

令和4年度産業保安等技術基準策定調査研究等事業
(産業保安に関する課題に対する新たな解決アプローチ推進調査)

報告書

令和5年3月

特定非営利活動法人
保安力向上センター

目 次

第1章 序	1
第2章 実施体制	5
第3章 検討経過	7
第4章 成果	8
4-1 実効性の高い簡易診断の仕組みの策定	8
4-1-1 アンケート項目の改訂	8
4-1-2 アンケート項目別の事故リスク・改善方策の紐づけ	14
4-1-3 インタビューの指針策定	18
4-1-4 簡易診断の試行	24
4-2 アンケート等の統計処理	27
4-2-1 統計処理ツールの出力情報	27
4-2-2 簡易診断による全体的な傾向	30
4-3 簡易診断の普及に向けた取組	32
4-4 市場への活用に関する検討	34
4-4-1 今年度の取組	34
4-4-2 連携に向けた今後の取組	35
第5章 まとめと今後の課題	36
5-1 調査結果のまとめ	36
5-2 簡易型保安力診断の普及に関する今後の課題	37

添付資料

添付資料 1-1 安全基盤簡易アンケート表

添付資料 1-2 安全文化簡易アンケート表

添付資料 2-1 安全基盤紐づけ表

添付資料 2-2 安全文化紐づけ表

添付資料 3 安全基盤用語解説集

添付資料 4 保安力簡易診断項目と保険におけるチェック項目表

第1章 序

産業保安に関する災害の発生件数は減少傾向にあるが、生産現場においては、人材の不足や年齢構成のひずみ、設備の高経年化など安全安定操業にかかる課題や、データ共有等の企業間の連携や革新的な技術の生産や安全への展開等の課題がある。中小・中堅企業もこれらの課題への対応が望まれるが、企業基盤の脆弱性もあり、安全レベルの向上への取組は十分とは言えない。一方、中小・中堅企業でもサプライチェーンの一角であることが多く、また優秀な人材確保の面などでも安全は重要な要件である。

こうした背景の中、昨年、「令和3年度産業保安等技術基準策定調査研究等事業（産業保安に関する課題に対する新たな解決アプローチ推進調査）」においては、現行の保安力診断の仕組み（事業所の運転管理部門・設備管理部門・安全管理部門の管理職が評価表に基づき実施する自己評価とその後の第三者評価）を代替できる簡易診断手法の整備を行い、有効性の確認を行うことができたが、一方で、多くの中小・中堅企業では、安全を担当する人材や組織が脆弱で、アンケート項目の理解も含めて、企業単独での簡易診断の実施は難しいことが明らかになった。

上記課題を踏まえて、本事業では以下の取組により、中小企業向けの簡易診断手法の整備と簡易診断の実効性向上を目指した。

（1）実効性の高い簡易診断の仕組みの策定

① アンケート項目の改訂

昨年度作成した簡易アンケート項目は診断試行で妥当性が認められたが、以下の新たな視点で再整備した。

- ・センターでは今年度から業界と連携してDX等の技術革新に対応する項目と、新たなリスクの評価表への反映の検討を開始しており、その結果を反映して簡易診断の項目を再整理した。
- ・化学プロセスの技術革新を進める会員企業と連携した技術革新に対応する保安力評価項目の見直しの成果を活用した。
- ・「安全な業務運営の仕組み（安全基盤）」と「安全を優先する風土（安全文化）」の業種ごとの事故リスク、業種固有の組織構成（雇用形態や年齢・経験年数など）等を考慮して、全業種共通項目、業種固有項目を策定する。また、前年度の試行で要望が多かった、3段階評価から5段階評価への改定を進めた。
- ・DXなど新規技術の導入を想定したアンケート項目の策定も進めた。
- ・様々な産業分野への対応を想定し、業種共通、業種固有の項目を策定した。

② アンケート項目別の事故リスク、改善方策の紐づけ

アンケート項目の意味を理解して容易に改善すべき点を抽出できるよう、個別項目ごとに事故リスクを含む安全との関係、改善例を紐づける。当該目的を達成するため、以下の作業を行った。

- ・高圧ガス保安協会の事故データベースや厚生労働省の重篤労災情報のプロセス事故解析情報、失敗知識データベースなどを利用し、対象とする業種における保安事故、労災の情報を解析し、作業／機器・設備／人による直接・間接要因、背景要因を抽出することにより、アンケート項目ごとの事故リスク、安全上の課題を整理する。なお、事例の解析には生産現場の安全管理、業務運営、事故調査の専門家が担当し、自らの経験も踏まえて作業を行った。
- ・センターの保有する参考事例（会員各社の改善への取組例）や、業界団体が公開している良好事例集等とアンケート項目の紐づけにより、自主的な改善を進めるための資料を作成した。
- ・センターの保安力評価結果を利用して、評価項目に対応したインタビュー項目を策定した。
- ・センター会員企業、対象業種の安全を熟知する企業経験者、業界団体関係、保安力に関する学識者へのヒアリングにより、アンケート項目、インタビュー項目の妥当性を検証した。

③ インタビューの指針策定

アンケート項目の深掘りのためのインタビューは第三者の実施が望ましいが、社内でインタビューを実施する場合の、アンケートで抽出された項目を対象にした効果的な質問、回答結果の評価に関する手引きを策定する。インタビューの指針策定に際してはセンターのグループインタビューで蓄積された知見も活用した。

④ 簡易診断の試行

簡易診断シナリオの妥当性検証のための診断試行を行った。具体的には、以下の通り。

- ・簡易診断シナリオの妥当性検証のためのアンケートの試行を行った。
- ・業務課長十班長クラス（数人）を対象に 54 社 57 事業所のアンケートを実施した。
- ・中小企業では工場全体が診断対象となるが、中堅企業では事業所内の職場単位を想定した。
- ・簡易診断に関する該当業種の中小・中堅企業経営層の意識、要望調査のため、21 社の中小・中堅企業の経営層へのアンケートと化成品工業会等 6 つの業界団体等へのヒアリングを行った。

（2）アンケート等の統計処理（国立研究開発法人産業技術総合研究所への再委託）

- ・簡易アンケート結果を分析するための統計処理ツールを構築する。業種や会社規模、回答者の職階や年代による意識の差異等を客観的に分析し、業界共通の課題の抽出、自社固有の課題の抽出、業界内における自社の安全レベルの位置付けの評価等に活用する。本事業で実施する簡易アンケート試行のデータを用いて分析の妥当性について検討した。
- ・今後経年的にデータが蓄積された段階で、改善内容と保安力評点の変動の関係分析にも活用できるツールを目指した（保安力向上に繋がる改善と繋がらない改善との仕分けが可能となる）。また、将来的に事業所の保安力評価結果と安全成績（ヒヤリハット数、労働災害数等）を組み合わせて統計分析することにより、安全成績に強く関連している評価項目の洗い出しが可能となる。
- ・現在、保安力の総合指標は評点の総計を評価項目数で割る単純平均で算出しているが、安全成績に強く関連している評価項目に重みをつける加重平均で算出することによって、事業所の安全への取組や考え方をより的確に捉えた総合指標に改善することが可能となる。保安力評価手法の改善に資する情報を得るために評価点の統計処理手法の整備やツールの開発が必須である。今年度の事業においても、上記のような将来展開に対応できる枠組みを持つツールを作成した。

（3）簡易診断の普及に向けた取組

- ・行政との連携による簡易診断の周知や中小・中堅企業の簡易診断実施支援の仕組みを検討した。

（4）市場への活用に関する検討（三井住友海上火災保険（株）と連携して検討）

- ・本調査の価値向上・普及（それによる安全）につなげるべく、安全に関する調査を行う金融商品（例：損害保険）の引受への活用による、受診企業の負担軽減・業務効率化への寄与の可能性を検討した。簡易診断項目と、損害保険における安全に関する調査項目との関連性に関して調査・確認を行い、その関連性を高めることを検討した。
- ・本項の検討に際しては損害保険会社との密接な連携に基づいて実施した。

保安力向上センターでは保安力評価の仕組みを策定し、運用している。保安力の構成を図 1 に示す。保安力は事業所の安全を向上するための仕組みの体系である安全基盤の小項目 93 と、安全基盤を活性化する人間行動、組織活動、職場環境を改善することにより、事業所の安全を向上させていく体系である安全文化の小項目 60 を 5 段階で評価し、改善を進める仕組みである。安全基盤、安全文化の大項目の構成要素を図 2、図 3 に示す。

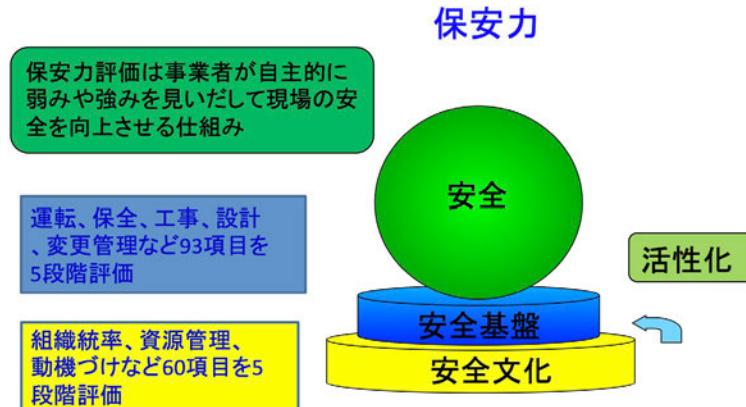


図1 保安力の構成

- 安全基盤とは、製造施設の安全を担保する、技術・システム・マネージメントの基本的な体系

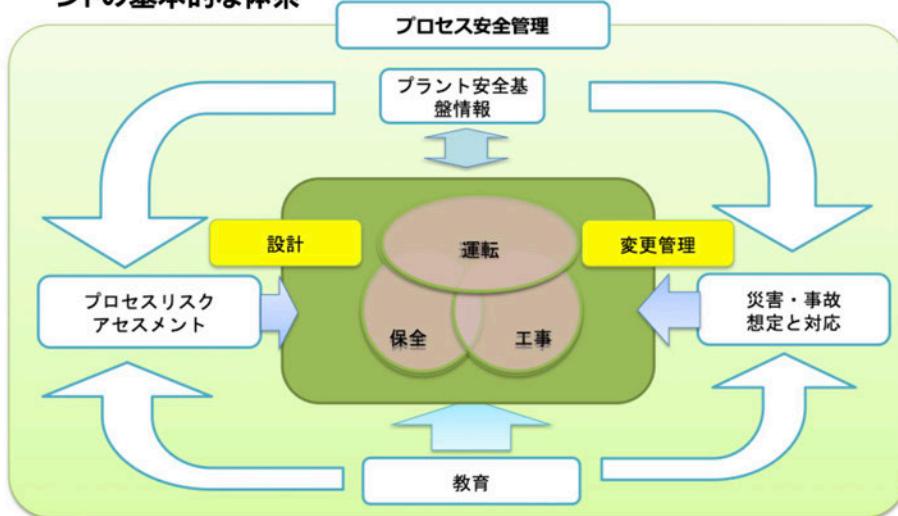
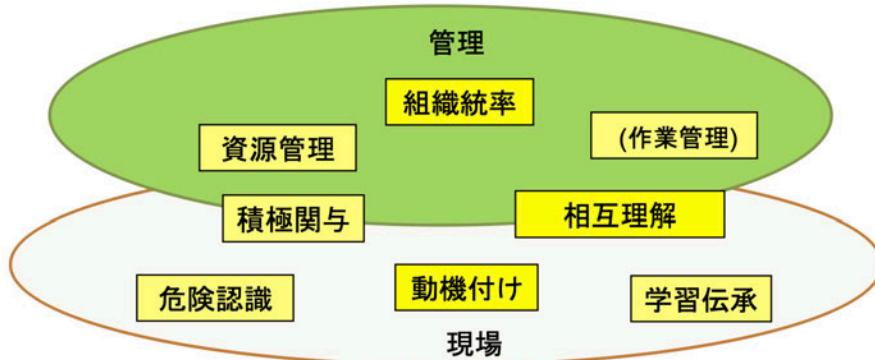


図2 安全基盤の大項目の構成



安全基盤を活性化する人間行動、組織活動、事業所環境の改善により、プラントの安全を向上させる体系

図3 安全文化の大項目の構成

令和3年度に実施した「簡易型保安力診断手法の開発」（以下「前年度事業」とする）では、この保安力評価の仕組みを活用して、安全基盤、安全文化の小項目から中小・中堅企業に必要とみられるアンケート項目（安全基盤30項目、安全文化25項目）を選択し、簡易アンケートを実施した。

第2章では検討体制を、第3章では事業進捗の経過をまとめた。

第4章では以下の事業を実施し、結果を記載した。

- ・DX等の技術革新とそれらの保安力評価項目への反映に関する調査検討、業種固有、共通項目の検討、評価レベルの見直しに基づく簡易アンケート項目の改訂を実施した。
- ・アンケート項目ごとに事故事例や安全のポイント、改善の参考事例などと紐づけた資料を作成した。
- ・アンケート項目の深掘りのためのインタビュー指針として、アンケート項目に対応した質問、質問の背景に関する資料を作成した。
- ・今年度改訂したアンケート表を用いて、事業所の業務課長、班長を対象に簡易診断の試行を行った。また、保安力向上に関する中小・中堅企業の経営層の意識調査のためのアンケート、業界団体等へのヒアリングを実施し、簡易診断の普及に向けた取組を検討した。
- ・国立研究開発法人産業技術総合研究所への再委託により、簡易アンケート結果を分析するための統計処理ツールを構築した。
- ・防災・減災を業務の柱の一つとする保険会社との連携により、今後、保険会社による簡易診断結果の保険引き受けや料率算定、安全指導への活用に寄与するとともに、簡易診断受診企業のすそ野拡大や中小・中堅企業の保安力向上に寄与することが期待される。

第5章では成果のまとめおよび今後の簡易診断の展開を含め中小・中堅企業の保安力向上のための課題を整理した。

以上の具体的な成果については4章及び5章を参照されたい。

第2章 実施体制

本調査の実施体制を図4に示す。

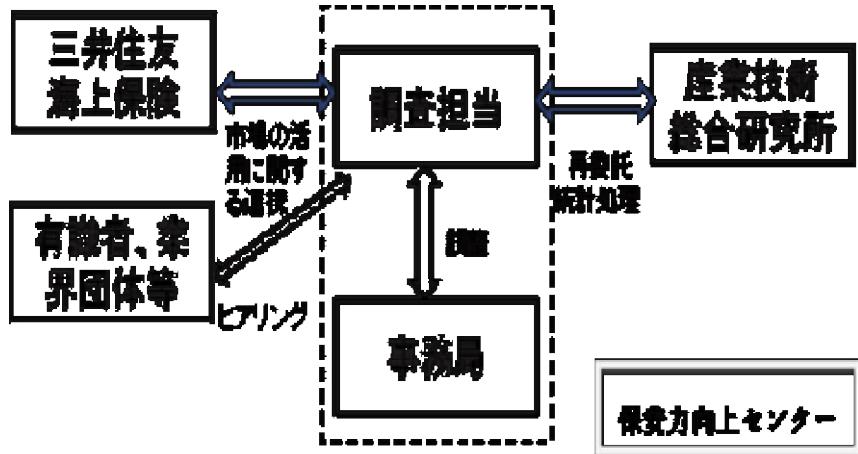


図4 実施体制

田村昌三 東京大学名誉教授 および 鈴木和彦 岡山大学名誉教授 への有識者ヒアリングを実施した。あわせて、金融商品の引受への簡易診断の活用や安全情報および改善支援のための検討を進めるため、三井住友海上との連携を図った。加えて、簡易アンケート結果を分析するための統計処理ツールの構築に関わる作業を産業技術総合研究所へ再委託した。保安力向上センターからは9名の研究員が参画した。

有識者ヒアリングにおける指摘事項とその対応を表1に示す。

表1 有識者ヒアリングでの指摘と対応

回数	日付	主な指摘と対応
第1回	2023年1月25日	<p>①業種分類、作業・工程分類</p> <ul style="list-style-type: none">・作業工程の分類は丁寧な分類が必要。作業工程分類にダブりがある。 ⇒修正する。 <p>②紐づけ例について</p> <ul style="list-style-type: none">・この事業の目玉である。是非いいものを作つて欲しい。・項目の並べ方の整理が必要である。良好事例は箇条書きで記載すると良い。・「安全の気がかり」は「安全のポイント」が分かりやすい。箇条書きで記載すると良い。・工程・作業は、番号だけでなくテキストも入れる方が良い。・安全の気がかりと事故事例の結び付けをしっかりとすること。・改善事例は受審者がリストから探させるのは不親切。概要を付けるとよい。 ⇒ご指摘事項について修正する。 <p>③経営層アンケートについて</p> <ul style="list-style-type: none">・このアンケートの趣旨を明確にして依頼する必要がある。経営層が何をすべきか、何に困り、何をしたいのかを知ることではないか。 ⇒経営層として現在困っている点は何なのかを把握するためのもので、趣旨を明確に記載する。・アンケートの並べ方の整理が必要。関係ある項目を体系的に整理し、項目間の関係性を理解しやすいように並び替えることが望ましい。・中小・中堅事業所が最も困っているのは人の確保ではないかと思う。中小・中堅事業所は余裕がない。サポートが必要。サポートする仕組みを作るとよい。センターが良い提案を出すことが使命。サポートする人材の育成も考える必要がある。・効果的な支援のためには、現場に入り実態を把握したうえで指導することが望ましい。簡易診断など仕組みは必要だが、仕組みをどう活かすかを考える必要がある。 ⇒業界団体などとの意見交換なども含めて検討したい。

表1 有識者ヒアリングでの指摘と対応くつづき>

回数	日付	主な指摘と対応
第2回	2023年 2月22日	<p>①簡易アンケート統計処理ツールの進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全基盤と安全文化の項目間の関係は分かるのか? ⇒現状はできていない。将来的な課題として取り組みたい。 ・安全基盤レベルは高いが安全文化が低いといった会社の特徴が分かるといい。 ⇒このツールを使うことで回答いただいた会社の特徴として判断できる。 ・いい仕組みを作っている。個別項目の高い低いは分かるが、受信者がこれを見てどう受け取るのか、理解できるかが重要である。 ⇒紐づけで改善ポイントを示し、こんな事故リスクがあると紹介する。 <p>②関係団体との意見交換について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日化協も含め何らかの形で簡易診断をサポートする機関は必要。日化協の会員会社が中小の企業に対してどのように対応していくのか議論してもらえればと思う。 ⇒日化協とも意見交換することにしている。 <p>③三井住友海上との連携の現状</p> <ul style="list-style-type: none"> ・簡易診断の結果を保険レーティングに紐づければ保安向上へのインセンティブになる。保険側は連携についてどのようにとらえているのか。 ⇒防災減災は共通テーマであり4月以降で議論を進めていく。 <p>④DX等次世代技術対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DXの取り込みは各社で検討している段階で、中小企業ではまだまだの段階。簡易診断では今後の検討課題とすることで良いのではないか。DXは、大手は取り組めるが、中小企業は難しく、DXの経済効果について示唆をあたえることはできる。導入を支援をする取り組みが必要。 ⇒先進的な取組を実施している大手企業の担当者と意見交換する。 <p>⑤簡易診断と事事故例の紐づけ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・よく整理でき、いい紐づけができる。報告書にまとめてもらいたい。 ⇒三井住友海上とも企業のニーズにどう応えるのか議論を進めたい。 ・簡易診断の仕組みとしてはかなりのものができた。それを中小の保安向上につなげるためには、活用方法について行政と連携して検討していくことも有効。支援の形がないと効果がない。 ・山陽技術振興会で中小企業教育が継続できなかった理由は、大企業目線で偏った内容だったこともある。センターから提案したらどうか。 ⇒中小企業の目線で簡易診断にあたる必要があると考える。
第3回	2023年 3月13日	<p>①報告書構成案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題の項のタイトルは「中小・中堅企業の保安力向上・・・」に修正すべき。 ⇒修正する。 <p>②簡易アンケート分析ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立派な成果物である。事故の数は少ないのでトラブルの件数やヒヤリハット件数との関係も入れていけば、評価の有益性を増すことができる。 ・良いものができる。各評価項目の評点の低いところが示されてはいるが、実装して事業所として安全強化の指針となるかが課題だ。 ⇒改善すべきものかどうかの判定ツールができたので、運用について考えたい。 ・数値を示すことは重要だが数値が独り歩きしないようにすること。事業所の脆弱性をつかむことが大切である。 ・安全は一生懸命やつても成果がわかりづらいが、数値があると改善の出発点になる。 ⇒事故トラブル調査などのツールとしての利用も検討する。今後、産総研や保険会社が中心となり課題解決に取り組むことも考えたい。 ⇒システムインフラとして事故データを蓄積してはいるが、マネージャー層のデータが少ないので、センターと相互に補完できればと考えている。(MS社) <p>③MS社との連携に関して</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紐づけファイルでは、ある項目が弱かったので事故につながったという記載であるが、直接的な原因だけではなく安全文化も含めた再発防止が必要である。 ⇒顧客の安全文化評価を行っているインテリリスク総研との情報共有も考えたい。 <p>④経営者アンケート結果と今後の課題に関して</p> <ul style="list-style-type: none"> ・経営者アンケートに関しては、経営者自身の問題意識を問い合わせる設問が必要。 ・中小企業への支援では情報の提供、教育支援をうまく行える仕組みづくりが必要。 ⇒次年度以降も幅広に中小・中堅企業の声を聞くようにしたい。 <p>⑤その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先進技術の検討資料にAIという言葉が多すぎる。AIだけが先進技術ではない。 ⇒先進技術については今後も会員間での議論を進める。

第3章 検討経過

本事業の進捗管理実績を表2に示す。

表2 進捗管理実績

	2022年		2023年		
	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 実効性の高い簡易診断の仕組みの策定 (計画)				
1) アンケート項目の改訂		—————			
2) アンケート項目別の事故リスク・改善方策の紐づけ		—————			
3) インタビューの指針策定			—————		
4) 簡易診断の試行		—————			
(2) アンケートの統計処理 (計画)				
(実績)			—————		
(3) 簡易診断の普及に向けた取組 (計画)				
(実績)			—————		
(4) 市場への活用に関する検討 (計画)				
(実績)		—————			
(5) 報告書の作成 (計画)				
(実績)					—————

注).....計画、—————実績

第4章 成果

4-1 実効性の高い簡易診断の仕組みの策定

4-1-1 アンケート項目の改訂

本年度は以下の視点で簡易アンケート表を再整備した。

- ・会員企業と連携してDX等の技術革新に対応する保安力評価項目への反映に関して検討した。
- ・「安全な業務運営の仕組み（安全基盤）」と「安全を優先する風土（安全文化）」の業種によるリスクの多寡、業種固有の組織構成（雇用形態、業務運営など）を考慮して、全業種共通項目、業種固有項目について検討した。
- ・昨年度作成したアンケート項目に関し、昨年度の試行で協力してもらった事業所からの意見に基づいて、アンケート評価レベル数をより判断しやすい3段階から5段階に変更し、項目ごとの事故リスクを基に評価表の質問を一部修正した。

（1）簡易アンケート項目の再整理

前年度事業では4事業所（会員会社の化学系、廃棄物処理リサイクル系の子会社）で簡易診断のアンケートを実施した。協力してもらった回答者からは、自己評価に要する時間や負荷感は問題ないとのコメントがほとんどであったが、3段階評価では、回答者に加えて、会員会社からも評価しにくいとの意見が多かった。

そこで、今年度の事業では要望の多かった5段階評価での表を策定した。なお、5段階評価を提案した前年度の簡易診断実施者などから、各項目の5段階すべてに判定基準の説明を加えると判断が難しくなるとの意見を受け、3段階の説明文を残し、それぞれの中間を選択できる方式とした。表

また、アンケート項目の紐づけ表策定により明らかになった項目ごとの事故リスクも加味して、前年度策定した評価項目の質問内容の改訂も行った。

今年度改訂した安全基盤でのアンケート項目例を表3に示す。安全文化も同様のアンケート表とした。

表3 アンケート項目例（安全基盤）

質問項目	該当する欄に○を付けてください					質問文の説明
	(4点)	(3点)	(2点)	(1点)	(0点)	
運転作業ごとの手順書を整備していますか	整備している	4,2点の間	定常運転・作業のみ整備している	2,0点の間	整備できていない	手順書例：定常運転作業、緊急時異常時対応、非定常運転、非定常作業、開始停止操作

作成したアンケート表は、添付資料1-1（安全基盤）および添付資料1-2（安全文化）とする。

（2）新規技術に対応する保安力アンケート項目の検討

スマート保安への対応もあり、化学品を取り扱う製造施設では運転だけではなく保安や保全での新規技術の利用が検討され、一部の設備では実装されている。新技術のプロセスへの導入に関しては、センター内で会員会社相互の意見交換を進め始めている。それによると、加工やバッチ型の化学品製造では運転への新技術活用は進みやすいが、連続系プラントではプロセス条件の変動があり、現時点では新技術の工程への導入に向けて過去のプロセス情報の蓄積や、運転や保全、安全に関わる人とシステムの機能分担などについて、検討が進められている段階である。

これら新技術と保安力評価との関連について、新規の技術やシステムのサプライヤー（三井住友海上保険のサプライヤーOB、ならびに、同社が投資する製造業の新技術開発に関与する会社）等から、新技術の導入に伴い、保安力評価表小項目（安全基盤 93 項目、安全文化 60 項目）の中で、質問を追加すべき評価項目を選定いただき、追加すべき質問についての意見をいただいた（サプライヤーの意見は表 4 および表 5 中に “S” と表示）。次いで、サプライヤーサイドから提案された保安力評価項目での質問について、団体正会員の新技術対応部門（新技術対応について石油業界内での意見交換を進めている大手石油会社）との意見交換、新技術導入に積極的な大手化学会社、大手石油会社から理事会の場で新技術導入の現状に基づく意見をもらった（新技術対応部門の意見は表 4 および表 5 中に “製造” と表示）。新技術の保安力評価への反映に関してサプライヤーが今後検討が必要と考えられる項目に関して判定基準に挿入すべき質問項目（自己評価での判定基準に関する質問項目）、それに対する会員企業の製造企業としての意見を表 4 および表 5 に示す。

安全基盤では 93 項目中 20 項目、安全文化では 60 項目中 10 項目が検討対象として挙げられた。

なお、現時点では新たに追加すべき小項目はないとのことであった。

これらの議論に基づいて、保安力評価として今後検討すべき課題を以下に整理した。

- ・DX による先進技術の導入に当たって、大手企業であっても既存プロセスでの膨大な紙ベースのプロセス図面（設備図面や PID など）が存在し、電子化には膨大なコストや業務量が発生する。一方、新設プラントでは建設時に資料が電子化されることが普通になっており、大きな問題にはならない。
- ・大手の石油・化学企業の製造施設での AI の活用については、AI の活用の在り方を含めた技術基盤整備のための議論が行われ始めている段階で、費用対効果を含めて中長期的な検討課題である。
- ・大手の石油・化学企業ではドローンによる高所設備の監視や運転員の位置情報の検知、防爆タブレットの運転での活用、ウェアラブルカメラによる若手の現場対応力の向上対応、設備の劣化予測（配管肉厚の自動計測など）、光学的漏洩検知などは一部で実用化が進み始めているが、事業所の規模や業務実態、設備が保有するリスクに応じて費用対効果の議論が不可欠である。
- ・石油や連続系プラントを保有する化学工場では、新規技術の導入に関する情報の共有が行われ始めている。

なお、中小・中堅企業では、すぐに大手企業で検討されている上記の新技術を導入することは難しいが、低負担で導入メリットの大きい技術の周知や技術導入のための資金、教育などの支援が望まれる。

表4 次世代技術への対応に関するサプライヤー・会員企業の意見集約（安全基盤）

小項目	新技術導入に伴う保安力評価表の質問項目に関する意見
1.1.3 事業所におけるプロセス安全管理の枠組みの構築	S：導入される新技術の管理、メンテナンスを事業所のプロセス安全管理の枠組みに組み入れているか 製造： 新技術の導入事項は検討中で、評価項目への反映は今後検討
1.1.5 安全管理に対する適正な資源配分	S：導入されているAIシステム、IoTシステム、スマート保安システムの保全費用について、安全管理に関するコストとして適切に配分されているか 製造： 新技術の導入事項は検討中で、評価項目への反映は今後検討
1.1.5 安全管理に対する適正な資源配分	S：新技術への予算配分が適正か 製造： 新技術の対費用効果算定が課題であり、評価項目への反映は今後検討
1.2.2 プロセス安全管理に関する監査	S：予兆管理システムを導入している場合、検査後の保全の実施状況を確認しているか 製造： 妥当な質問である
2.1.1 安全基盤情報の明確化と共有化	S：安全基盤情報を電子化しているか 製造： 現時点で省力化効果あり、妥当な質問である
3.2.1 安全設計仕様書の作成	S：安全設計仕様書を電子化しているか 製造： 新規プロセスでは対応可であり、その前提であれば妥当
4.2.1 標準運転手順書の整備	S：手順書を電子化しているか 製造： 現時点では電子化することの意義、活用が不明確
4.3.1 設備・機器類の現場担当者による日常管理	S：管理者の位置、安否情報の電子化を進めているか 製造： 国内のプラントは小規模で現場での情報共有は密で、導入の意義はうすい
4.3.3 確実な交替直勤務の業務引継ぎ	S：申し送りを電子化しているか 製造： 申し送りを電子化は効果あり、実施事業所もあるが基盤の整備が課題
4.4.3 緊急停止に関する対応を定めた基準類とシステム検討	S：AIによる緊急停止判断を行っているか 製造： インターロックの自動判断は、現場判断者の心理的負担軽減に有効だが、実用化にはまだ時間がかかる
4.6.2 地震・津波など自然災害を想定した対応訓練	S：仮想空間でプラント異常時の対応訓練、火災訓練等に活用しているか 製造： 仮想空間利用の費用対効果、現場の意識向上への寄与不明確
5.2.2. 運転と保全の役割分担	S：予兆管理システムを導入している場合、保全のために運転停止を判断する権限者が明確になっているか 製造： 予兆管理システム導入は自動判断とセットではないか
5.2.3 点検、検査の強化・拡充	S：3D LiDAR等を用いて配管の3D図面を作成し保全作業計画の精緻化を図っているか 製造： 新設では可能だが既存施設では対費用効果で疑問
6.1.1工事管理に関する規程・基準類の整備と見直し	S：工事管理規程等の電子化が図られているか 製造： 新設工事では可能だが、既存施設では大規模改修では優先順位は低い
6.1.2工事標準仕様書の整備と見直し	S：工事標準仕様書の電子化が図られているか 製造： 新設工事では可能だが、大規模改修などでも現状困難
7.2.1緊急時対応訓練の実施	S：仮想空間利用技術を導入しているか 製造： 現状VR仕組みでは効果が不透明、費用対効果は不明確
9.1.1 変更管理に関する規程・基準類の整備と見直し	S：変更管理規程は電子化されているか 製造： 今後の検討課題
10.1.2 教育担当部門（担当）等の明確化	S：新技術と既存技術の橋渡しをする人材の育成が重要 製造： 質問としては妥当
10.2.1 プラント運転にかかる専門教育内容の明確化と見直し	S：専門教育として新技術関係の内容を取り入れているか 製造： 必要であるが、新技術の教育をどの職階まで行うかは検討課題
10.2.5体験学習の取り入れ、資機材使用による教育効果の向上	S：仮想空間利用技術を導入しているか 製造： 現状VR仕組みでは効果が不透明、費用対効果は不明確

表のSは新技術・システムのサプライヤー、製造はプラント運営での新技術検討担当者

表5 次世代技術への対応に関するサプライヤー・会員企業の意見集約（安全文化）

小項目	新技術導入に伴う保安力評価表の質問項目に関する意見
1.1.1 安全に関する理念・方針の現場での展開と実践	S：新技術導入への経営層の意識程度や、現場での導入意欲はどれほどか 製造：経営、事業所幹部、現場中堅の意識把握は重要であり、妥当な質問
1.2.2 プロセス安全技術に精通した人材の育成	S：運転、保全等へのDX等新技術導入後の、そのロジックの理解ができるように教育内容を見直しているか 製造：妥当な質問であるが、新技術導入に対し現場で必要な知識、育成すべき人材の職種、職制などは検討が必要。
1.3.3 従業員の安全意識の調査	S：安全意識調査結果のAIによる分析 製造：安全意識共有するためのコミュニケーション醸成が重要で、現時点では時期尚早
2.2.3 安全活動の見直し	S：新技術を導入することで、安全活動についても現場実態に応じた仕組みに変更しているか 製造：連続系では人とシステムとの機能分担が明確にならなければ、想定不能
3.1.3 業務負荷の偏りの是正	S：新技術による運転制御や保全業務の自動化により、業務負荷の低減と作業品質の均質化・向上が図られているか 製造：必要な質問だがDX等の導入では、設備画面等の電子化が必要だが膨大な業務量。一方、電子化すれば業務負荷は大きく低減
3.1.4 技術・安全管理に精通した人材の育成と配置	S：新技術で運転制御（バルブ開閉など）や保全業務が自動化される場合、AIによる判断結果の適否を判断できる人材育成が可能になっているか 製造：評価表に落とし込む前、教育対象、教育内容の検討が必須
3.2.1 事業所の安全関連年間予算作成への安全管理部門の関与	S：新技術に関する予算措置を検討しているか 製造：必要な質問だが、会社としての新技術の対費用効果の検討が先決
3.3.1 無駄の削減	S：新技術の導入によって作業負荷と作業時間の軽減が図られているか 製造：画面等の電子化が最初の一歩であるが、むづかしい
5.1.2 安全関連の教育への自発的な参加	S：DX、AI、IoT、GXなど習得すべき課題の整理 製造：必要な質問だが、教育大正、教育範囲、教育内容に関する社内検討が潜血
6.1.1 現場作業における物質や設備の危険性・有害性の抽出と対応	S：新技術や新技術、IoTシステム導入による危険性・有害性の予兆管理、早期抽出、対応 製造：部分的には対応を始めているが、事業所ごとの対費用効果が課題

表のSは新技術・システムのサプライヤー、製造はプラント運営での新技術検討担当者

（3）業種共通項目・業種固有項目の検討

アンケート項目は多量の危険物を取り扱う石油や石油化学等の、中小・中堅企業規模の製造業を対象に作成したフルスペック版であり、設備や工程、運営の形態で不要とみられる項目について整理した。それ以外の項目は業種共通項目とした。

一方、同じ業種でも取扱物質の種類や量、設備、業務運営形態、工程・作業が異なることもあり、本事業で不要とみなした安全基盤の項目が評価対象となることもある。診断実施に当たっては診断者が自社の実態を把握したうえで、必要なアンケート項目を選定することが望ましい。

1) 安全基盤

業種などにより不要な項目の検討を行った結果を表6に示す。設備保全業、原料や製品の輸送や移送業、製造補助業などでは設備の運営に関与しないことが基本であり、保全の9項、17項、工事の18項、20項、事故時の影響評価の22項について、不要と考えられる条件、理由を記載した。

表6 業種などにより不要な質問項目（安全基盤）

大項目	No	質問項目	質問項目が不要となる項目の理由
保全	9	設備の重要度、特性に応じた保全計画ができていますか	危険物、高圧ガスなどの危険性の高い設備もほとんどなく、事後保全が中心で、前年度並みの保全予算を組み、重要度、特性に応じた保全が必要ないと判断される場合は、「保全」に関する質問項目は、削除してもよい。
	17	保全結果を、保全計画に反映・活用し、関係部門と保全情報を共有していますか	
工事	18	工事に関する安全管理および品質保証の規程・基準類を整備していますか	危険物高圧ガスなどの危険性の高い設備もほとんどなく、材質確認、溶接管理、塗装品質、据え付け精度など工事品質保証管理が必要ないと判断される場合は、18番の質問項目は削除しても良いのではないかと考える。（工事安全管理に関しては19番の項目で評価されている）
	20	大規模工事時は着工前準備状況、工事完了確認の安全審査を規程基準に従い運用していますか	工場規模が小さく、定期修理でも工事項目も複雑でなく、動員協力会社の員数も少ない場合、また大規模な増強・新設などがない場合は、20番の質問項目は削除しても良いのではないかと考える。（小規模工事の場合には19番の項目で評価される）
事故時の影響評価	22	最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されていますか	危険物、高圧ガスなど危険性の高いものの取り扱いが少なく、大規模な爆発、毒ガスの漏洩拡散などにより所外に影響が及ぶような事故が想定されない場合や工場内の他のプラントへの影響が小さい場合は23番の質問項目は削除しても良いのではないかと考える。（事故の影響が小さい場合は、23番の項目「危険性と評価と対応基準で評価される）

以上の検討に基づき、表7に安全基盤の共通項目を示す。

表7 安全基盤共通項目

大項目	No.	質問項目
安全管理	1	安全第一を実践するために、安全管理組織が十分機能していますか
	2	安全衛生活動計画を立案し、実行、見直しを行っていますか
	3	適用法令の適用条項、実施事項を明確にし、遵守されていることを確認していますか
危険性検討のための情報	4	危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新していますか
	5	想定される事故事例を収集し、事故防止検討、事例教育に活用していますか
安全設備	6	各設備のリスクに見合った安全設備が配置されていますか
	7	安全設備の機能維持のための点検基準を整備し運用していますか
	8	安全設備の設置理由、設定値根拠を整備していますか
	10	運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか
	11	運転・作業手順書は、定期的に見直していますか
	12	運転条件（基準値、限界値など）、作業条件（作業環境、保護具等）を規定し、定期的に条件をチェックしていますか
	13	引継ぎ事項、作業間での情報共有事項を明確にし、確実に業務を引き継いでいますか
	14	異常時の対応基準に従い運用していますか、安全確認後再開することを規定していますか
	15	自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか
保全	16	設備の重要度、特性に応じた機器や設備の点検・補修や部品交換等の実施時期を明確にした中長期の保全計画ができますか
	19	事故、災害防止のために危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか
	21	設計・建設部門から製造・保全部門への管理移行のための工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用していますか
危険性評価	23	従業員の安全の確保、事故・災害の防止を図るために設備・運転・作業の危険性評価と対応の基準に従い運用していますか
	24	取扱物質の危険性情報を取得のうえ、危険性評価を行い、必要な安全対策を実施していますか
変更の管理	25	事故・災害の引き金となりうるプロセス、設備、基準の変更や人、組織の変更に対し、リスクアセスメントを行う変更の管理の実施基準に従い運用していますか
	26	設備の変更、手順の変更、マニュアルの変更に係わる変更情報は保管され、関係部署で共有していますか
	27	変更実施後、改訂が必要な情報（変更に関係した文書類や機器リスト、手順書等）は設備の稼動前に改訂ができますか
教育	28	人の入れ替わり、変容する技術、設備等に対応した職場の教育・訓練ニーズ等も踏まえた運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか
	29	安全を確保するため技術スタッフ・マネージャー等へのリスクアセスメント教育（取扱物質の火災・爆発、材料の腐食性、製造設備・作業の危険性評価手法等）は十分できていますか
	30	従業員の能力向上のための支援（資格取得費用会社負担や勉強会の開催等）は十分ですか

2) 安全文化

表8に示すように、安全文化でも業種により不要とみられる項目は少ない。不要項目の多くは業種によらず、関連する協力会社が存在しない場合である。

表8 業種などにより不要な質問項目（安全文化）

大項目	No	質問項目	質問項目が不要となる項目の理由
要員・予算	9	保全や修理に関する予算は足りていますか	親会社や委託元の設備を使い作業する製造や製造補助会社、物流、工事会社では、保全は設備を所有する会社が行うので不要。
モチベーション	12	関連する協力会社の作業環境はどうですか	協力会社は別資本であり作業環境には関与できない場合、事業形態等により協力会社はない場合は不要。
	13	関連する協力会社と連携して安全活動を行っていますか	協力会社は別資本であり指揮命令系統が異なる場合、事業形態等により協力会社はない場合は不要。
	14	協力会社や派遣社員の安全意識や技能はどうですか	事業形態等により協力会社はない場合は不要。
コミュニケーション	23	事業所では部門間の連携はよいですか	事業所規模が小さく、製造（作業）と事務部門のみといった場合は不要。

以上の検討に基づき、表9に安全文化の共通項目を示す。

表9 安全文化共通項目

大項目	No.	質問
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先し、社内で認識されていますか
	2	職場のマネージャーは報告・連絡・相談を重視し、安全を推進していますか
安全優先の取り組み	3	あなたの職場での現場の声を活かした、安全活動はどうですか
	4	会社や上司からは安全を優先した指示が出されますか
	5	職場で社長、事業部長との安全対話などはありますか
要員・予算	6	業務分担やや技能伝承に影響する、職場の年齢や経験年数に歪がありますか
	7	職場の業務は多忙さが業務や教育に影響していますか
	8	安全に関する予算は足り、安全化はできていますか
モチベーション	10	職場のベテランの技能や経験は、技能伝承などに活用されていますか
	11	上司に仕事や職場の安全への意見、要望を出していますか
	15	職場では若手や中途採用者はきちんと育成され、安全意識はありますか
安全の教育	16	事業所（会社）に、効果的な安全教育の仕組みはありますか（形骸化が事故のもとになる）
	17	事業所（会社）では、教育の効果は上がっていると思いますか
	18	職場では職階や年齢を超えて安全基本行動は遵守されていますか
危険性の認識	19	職場の作業環境はどうですか事故につながりそうなことはないですか（作業環境による事故多い）
	20	あなたは安全活動に納得感があり、積極的に活動していますか
	21	あなたはヒューマンエラーや小トラブルを報告していますか
コミュニケーション	22	あなたは上司や先輩を信頼していますか
作業管理	24	作業手順書はわかりやすいですか緊急時の対応手順書もありますか（事故防止には必須）
	25	職場では作業手順書が遵守されていますか

4-1-2 アンケート項目別の事故リスク・改善方策の紐づけ

前年度簡易診断実施企業やセンター会員の保安担当者から、簡易診断の結果を改善に活用するためにはアンケート項目ごとに事故リスクや改善を進める方策を知ることが重要であるとの意見を受け、事故事例や安全のポイント、改善のための参考事例を含む、安全に関する紐づけ表（紐づけ資料）を新たに作成した。

今年度作成した紐づけ表にはアンケート項目ごとに、事故事例（産業分類：表10、工程・作業：表11、発災事象：表12、事故の概要と原因）、安全のポイント、改善を実施するための以下の参考事例を記載した。

事故情報として失敗知識データベース（科学技術振興機構が有識者の協力により作成し、現在は畠村創造工学研究所が運用）や厚生労働省の重篤労災情報、高圧ガス保安協会の事故データベースなどの公開情報を活用した。

改善のための参考事例として、センターの保有する参考事例（会員各社から提供された改善への取組例）や日本化学工業協会が公開しているベストプラクティス（BP）集、安全工学会が経済産業省の調査で実施した「現場保安力維持・向上に向けた調査・分析」（平成25～27年度）と、それぞれのアンケート項目ごとに紐づけることにより、自主的な改善を進めるためのポイント（改善の参考事例）を提供することとした。

紐づけ資料での産業分類（表10）は日本標準作業分類、工程・作業（表11）はプロセス事故に関しては産業技術総合研究所の化学事故データベース（RISCAD）で使用される分類を利用し、労災については引用した事例の表現に従った。災害事象（表12）は厚生労働省、経産省（高圧ガス保安法）、消防庁の分類によった。

表10 業種分類

No	業種
8	設備工事業（プラント関連工事を含む）
9	食料品製造業
10	飲料・たばこ・飼料製造業
11	繊維工業
12	木材・木製品製造業（家具を除く）
13	家具・装備品製造業
14	パルプ・紙・紙加工品製造業
15	印刷・同関連業
16	化学工業（有機・無機化学、油脂、医薬品、塗料など）
17	石油製品・石炭製品製造業
18	プラスチック製品製造業（樹脂加工、シート類、など）
19	ゴム製品製造業
22	鉄鋼業
23	非鉄金属製造業（非鉄精錬、ケーブル、非鉄金属素形材、など）
24	金属製品製造業（めっきを含む）
25	はん用機械器具製造業（25-27を統合して 機械器具製造）
[26]	生産用機械器具製造業
[27]	業務用機械器具製造業
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業
29	電気機械器具製造業（発電用器具、一般用電気器具、電池、など）
30	情報通信機械器具製造業
31	輸送用機械器具製造業
32	その他の製造業
33	電気業
34	ガス業
44	陸上輸送
88	廃棄物・処理リサイクル

表 11 工程・作業分類

No	工程、作業分類	例
1	反応	
2	分離	蒸留、ろ過、濃縮、遠心分離
3	移送・移動	粉体、気体、液体移送、パイプライン
4	乾燥	加熱、真空乾燥
5	粉碎	
6	回収、抽出、除害	吸収、吸着、洗浄、中和、集じん
7	混合	
8	仕込み、取り出し	
9	スタートアップ、シャットダウン	
10	試運転	
11	試験研究	研究、分析
12	貯蔵	タンク、ポンベ、堆積
13	輸送	車両、鉄道、空輸
14	製造工程・作業	化学プロセス以外
15	保全、検査	点検、清掃、保全、改修
16	廃棄・資源化	焼却、収集・運搬、前処理、埋立
17	その他	

表 12 発災事象分類

No	災害の種類
1	火災
2	爆発
3	破裂
4	破壊
5	漏洩
6	墜落・転落
7	転倒
8	激突
9	飛来・落下
10	崩壊・倒壊
11	激突され
12	はさまれ・巻き込まれ
13	切れ・こすれ
14	踏み抜き
15	おぼれ
16	高温・低温物との接触
17	有害物等との接触（薬傷・中毒・酸欠など）
18	感電
19	交通事故動作の反動・無理な動作
20	動作の反動・無理な動作
21	その他

安全基盤の紐づけ例を表 13 に示す。作成した安全基盤紐づけ表は、添付資料 2-1 とする。同様に、安全文化の紐づけ例を表 14 に示す。作成した安全文化紐づけ表は、添付資料 2-2 とする。

表13 紐づけ例（安全基盤）

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
教育	30	従業員の能力向上を十分支援していますか	1	③① 造船	⑯ 改修	飛来落下	<p>① 事故名称：造船所で船体ブロックを組立て中、倒れた鋼板の下敷きとなる労災</p> <p>② 事故概要：ブロックの内側から本溶接を行う準備をしていたとき、Y社の作業者が鋼板を引つ張ったところ、仮溶接箇所が破断して鋼板が受台の下に落下し、近くにいたAとBが下敷きになった。その後、救急車で2人を病院に搬送したが、Aは死亡し、Bは2ヶ月間入院した。</p> <p>③ 被害：死亡 1名、重傷 1名</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因：・下請混在作業における統括管理を実施していなかった関係事業者が行う安全衛生教育への指導援助が十分でなかった。</p> <p>⑤ その他の原因：・安全な作業手順の確認と関係作業者への周知を行なわなかった ・特別教育を修了していない作業者にアーク溶接作業を行わせた</p> <p>（関連するアンケート項目）安全基盤 19：危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか</p>	労災事例 145	<p>① 協力会社への指導・支援 ・多くの下請事業場の作業者が常駐している場合、混在作業による労働災害防止についての連絡調整等を十分に行う。</p>	<p>① 従業員への能力支援 ・運転員や技術スタッフの階層毎に必要とされる力量（法定資格を含む）を明確化し、力量向上を支援する。 ・運転員の資格取得費用の一部会社負担、事業所・課内での勉強会の開催等、取得を支援する ・実践的な模擬体験のできるシステムや施設を整備し、体験学習による教育効果の向上を図る。 ・通信講座やe-ラーニングを利用した教育方法、さらには社外の講習会や研修会への出席等のレベルアップ学習があり、対象者や状況に応じて選択し有効に活用する。</p> <p>② 関係会社（協力会社）への安全管理の支援 ・関係会社が事業所構内にある自らの管理区域における危険・有害な作業の管理を適切に行えるよう、関係会社に情報を提供する。 ・定期・不定期の安全パトロール・連絡会等により管理状況を把握する。</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力 事例070 スキル評価制度 (概要) ・本人および上司によるスキル表かとしての職種別に必要スキルを細分化し、それを5段階レベルに定量化して、自己評価及び上司評価でお互いに納得した評価をする。 ・評価方法は、安全のみならず、品質面も含めて広範囲に個人の能力判定に拡大して展開する。またこの判定表を基に各個人の教育計画も作成される。 (期待される効果) ・個人の能力開発の促進 ・保持スキルと不足スキルの明確化</p> <p>◎ 参考事例：現場保安力 事例052 協力企業の安全管理 (概要) ・協力企業の安全管理のため、安全管理組織を設置し、安全診断・作業指導者育成、協力企業との合同安全会議、協力企業フォロー制度、自主安全活動報告会、安全活動表彰、KYシートと現場SSシートの活用等の安全活動を実施する。 (期待される効果) ・協力会社の安全意識向上</p>
											<p>◎ 参考事例 日化協BP集 教育2 ・資格取得支援 (概要：参考例) 外面腐食診断士、ガスケット装着士、計装解結線作業認定士 (期待される効果) 高度な保全技能をもつ人材の増加</p>

表14 紐づけ例（安全文化）

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先していますか	1 (プロセス事故)	① ゴム製品製造	⑥ 高温水による洗浄	爆発、高温物との接触	<p>①事故名称：圧力容器の蓋が破壊し容器内の热水が水蒸気となって噴出し、被災。</p> <p>②事故概要：加圧した圧力容器に医療関連部品を入れて高温水による洗浄作業を行っていたが、圧力容器の蓋が破壊して飛び、中の高温水が水蒸気となって噴出、付近にいた作業者が爆風等で被災。当該圧力容器は中古購入した第一種圧力容器だが労安法の性能検査は20年以上受検せず今回使用時も性能検査を受けていない。原因は最高使用圧を超えた圧力をかけたため。なお当該圧力容器に届出が必要なことは理解していたが怠った。又事前の水圧試験で蓋が変形する異常があったのに無視した。</p> <p>③被害：3名休業</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：事業場には他の圧力容器も設置されボイラー技士もいて当該圧力容器の届出を理解しながら怠った。管理者は圧力容器の強度判断を誤り安全弁設定を耐圧以上にした。事前の水圧試験で異常があったのに無視した。</p> <p>⑤その他の原因：一部担当者が法定受検は時間がかかる、とか容器は必要な圧力強度を備えている等の勝手な判断を行った。</p>	労働災害事例102	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模の会社であっても、法令順守に関しては、経営者判断に対する内部牽制のためにも、社内でも叶える体制を構築すべきである。 ・現場が経営層の安全優先意識に疑問を持つと、職場全体が安全より採算を優先する風土になる。特に不合理な工期や作業期間の短縮や安全・保全予算の無理な削減は現場意識に影響する。⇒BPテキサス製油所、ボバール事故など 	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模の会社であっても、法令順守に関しては、経営者判断に対する内部牽制のためにも、社内でも叶える体制を構築すべきである。 ・現場が経営層の安全優先意識に疑問を持つと、職場全体が安全より採算を優先する風土になる。特に不合理な工期や作業期間の短縮や安全・保全予算の無理な削減は現場意識に影響する。⇒BPテキサス製油所、ボバール事故など 	<p>①参考事例：BP事例集36 安全を意識したガバナンス構築 (概要) 管理者としてのるべき姿を描き、1回／年自己評価し自己到達度を評価する (期待される効果) 個人および職場としての弱みが明らかになり、目標設定等に反映できる</p> <p>②参考事例：BP事例集37 管理者のるべき姿の再認識 (概要) 管理者は「職場の安全に全責任を負う」を基本として安全文化醸成とレスポンシブル・ケアに必要な事項をとりまとめ管理者の行動指針とした (期待される効果) 管理者の判断の具体的なよりどころが明確になる</p>
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先していますか	2 (プロセス事故)	① 化学生工場	⑥ 精製工程	爆発	<p>①事故名称：四フッ化エチレン精製設備の爆発</p> <p>②事故概要：コンバート地区の停電で緊急停止を行った、四フッ化エチレン精製設備を、復電後にメートップしたが、2本の精留塔を連結しているキャットボンプが爆発・出火した。この爆発が引き金となって関連する多くの装置が爆発炎上し大事故となった。直接原因是、キャットボンプの冷却不足によりボンプ内で気化した四フッ化エチレンが着火温度を超えて自己分解反応（小爆発）を起こしたためである。ボンプ冷却不足の原因是冷却配管のラジエタ内に四フッ化エチレンの重合物が生成し、閉塞状態となつたためとされている。重合物が生成した原因是、重合防止剤の注入ボンプが不調だったことと、注入量を常時監視するシステムではなかったことによる。</p> <p>③被害：死者ゼロ、負傷者4、当該プラント大破、周辺隣接企業にも被害発生（半径500m以上の隣接企業まで破損物が飛散）</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：当該事業所は同社他事業所で発生した重大労災を受け、トップ自ら非常事態宣言を出し、全社挙げて事故再発防止に取組んでいた矢先に、この爆発事故が発生した。この事故の後も立て続けに、他事業所で爆発事故を起こした。このため更なる安全安定強化策を打ち出したにもかかわらず、直後には再度当該事業所で高圧ガス漏洩事故が発生した。社長によるリガーニングの元で全社を挙げ設備管理・保安管理・運転管理すべての面で抜本策を講じることが重要である。</p> <p>⑤その他の原因：重合防止剤の注入ボンプは以前からしばしば不調だったが、原因特定せず不具合の都度部品取替えなどで対処していた。このボンプは発災当時も性能低下していたことが確認されており、重要度の認識が不十分だった。</p>	失敗事例210002	<ul style="list-style-type: none"> ・当該設備は、重合防止剤の注入量を常時監視するシステムとなっていなかったことが、結果としてボンプの冷却ラインを詰まらせる原因となった。ただしこの場合でもボンプの冷却ラインの閉塞が感知できるシステムだったならこの爆発事故は防げたはずである。ボンプメーカーの推奨する安全対策が取れていないかったことは安全管理上重大である。当該ボンプの重要性は、アヒバード解析や設備の重要度解析を実施していれば事前把握できていたもので、安全に対する認識が欠如していた。当該事業者は保安管理全体について根本から見直す必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該設備は、重合防止剤の注入量を常時監視するシステムとなっていなかったことが、結果としてボンプの冷却ラインを詰まらせる原因となった。ただしこの場合でもボンプの冷却ラインの閉塞が感知できるシステムだったならこの爆発事故は防げたはずである。ボンプメーカーの推奨する安全対策が取れていないかったことは安全管理上重大である。当該ボンプの重要性は、アヒバード解析や設備の重要度解析を実施していれば事前把握できていたもので、安全に対する認識が欠如していた。当該事業者は保安管理全体について根本から見直す必要がある。 	

4-1-3 インタビューの指針策定

アンケート項目の深掘りのためのインタビューは第三者による実施が望ましいが、社内でインタビューを実施する場合の指針として、アンケート項目ごとの質問項目ならびに質問の目的を作成した。

(1) 安全基盤のインタビュー項目の作成

安全基盤のアンケート項目ごとに、保安力評価で実施している自己評価に基づく階層別インタビューでの質問を整理した結果を表15に示す。簡易診断での回答事業所の平均値より低評価となった項目に関して、事業所内の運営管理者（事業所長、課長など）による、現場マネージャー（係長～班長）または現場作業員へのインタビュー、あるいは質問項目を利用して事業所や職場で議論することにより、低評価の理由の検討や改善点の掘り起こしを行うことを目的としている。また、質問の目的もあわせて記載し、インタビューでの理解を図ることとした。

なお、安全基盤では技術的な用語が理解されにくい場合もあるので、用語の解説表も作成した。表16に例を示すとともに、用語解説表は添付資料3とした。

表15 インタビューでの質問と質問の目的（安全基盤）

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
安全管理	1	安全管理組織が十分機能していますか	<p>(質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業所の安全管理部門が設置されていますか 各職場での不安全状態、危険個所を抽出し、改善に必要な資源（人、者、金）を配分し、改善を推進できていますか <p>(質問の目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全管理組織は、生産業務や法対応に懸念が生じた場合には再検討を行い、場合によっては生産中止を進言できる仕組みがあること
	2	安全衛生活動計画を立案し、実行、見直しを行っていますか	<p>(質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全に関する理念・方針に従って、プロセス安全管理の計画を策定し、定期的にレビューしていますか <p>(質問の目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> プロセス安全管理の実行と継続的改善により事故の発生、被害の極小化を推進していること
	3	適用法令が遵守されていることを確認しているか	<p>(質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> 職場ごとに関係法令の重要な条項のリストを作成し、遵守状況を定期的に確認していますか <p>(質問の目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> 職場毎に関係法令の遵守状況を自己評価し、必要な改善を実施する仕組みを構築していること。
危険性検討のための情報	4	危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新していますか	<p>(質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> 危険性検討の為の情報が定義され、体系化されて整備し、安全物性・毒性データ等の改正情報の最新版管理をしていますか <p>(質問の目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> 取り扱っている化学物質やプロセス技術等の安全に関する情報を収集、従業員が潜在危険を理解できるようしていること
	5	事故・トラブル情報を収集し活用していますか	<p>(質問)</p> <ul style="list-style-type: none"> トラブル・事故防止の観点から全員参加による事例解析と水平展開を実施していますか <p>(質問の目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故・トラブル情報を水平展開することにより類似トラブルを防止する仕組みがあること。

表15 インタビューでの質問と質問の目的（安全基盤）＜つづき＞

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
安全設備	6	安全設備は充実していますか	(質問) ・安全設備の設置状況を容易に把握できる一覧表を整備していますか (質問の目的) ・プロセス異常の発生や装置からの危険物質の漏洩等の事故が発生したときに作動するよう、機能を正常に維持していること。
	7	安全設備の機能維持のための点検基準を整備し運用していますか	(質問) ・安全設備は個別に機能維持基準（点検方法、点検周期等）を整備して機能の維持を図っていますか。 (質問の目的) ・設定状況や整備・点検等の機能維持状況がわかる資料を作成、維持管理していること
	8	安全設備の設置理由、設定値根拠を整備していますか	(質問) ・運転員、保全員はそれぞれの安全設備の機能と重要度を十分理解していますか (質問の目的) ・安全設備の設定値根拠を整備し、運転員や保全員が理解している
運転・作業	9	運転・作業ごとの手順書を整備していますか	(質問) ・運転員がプロセスの技術ならびに安全システムを理解するための技術資料には、設計や運転条件の根拠等を整理していますか (質問の目的) ・運転状態を維持するための管理値や基準値、操作や作業者が装置を理解し、運転していくために必要な手順を整備している。
	10	運転・作業手順書は分かり易く、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか	(質問) ・運転・作業手順書は運転員にとって誤解しないように使いやすく、新規配属者にも分かり易いよう配慮されていますか (質問の目的) ・運転・作業手順書作成の目的は、誤解・誤判断の防止や個人差をなくすことにある。理解し、守られて、実施していること
	11	運転・作業手順書は、定期的に見直していますか	(質問) ・プラント改造、運転条件変更、運転手順変更にあたっては、変更管理手順を定めた基準類に沿って行っていますか (質問の目的) ・関係者への教育とその内容の確実な実行が重要なポイントであり、定期的に規程の見直し・最新版管理状況を確認していること
	12	運転・作業条件を規定し、定期的に条件をチェックしていますか	(質問) ・日常点検における点検項目がリストアップされ、チェックリストが整備されていますか (質問の目的) ・トレンドにおける変化を見て不具合や異常兆候の早期発見につなげて、運転・設備の限界点の見直しの検討をしていること
	13	引継ぎ事項を明確にし、文書記録を取り、確実に業務を引き継いでいますか	(質問) ・運転や作業の業務引継ぎは、引き継ぎ事項を明確に規定し、対面形式で行って、かつ引継ぎ文書による記録をとっていますか。 (質問の目的) ・安全運転継続の重要事項として運転や作業の交替時の引き継ぎがあり、受けた者は内容を確実にフォローしていること
異常時	14	異常時の対応基準に従い運用していますか	(質問) ・事業所内のみならず事業所外への影響を考慮した対応が必要となるので、緊急処置手順や設備の点検基準等の整備および必要な資機材等の準備をしていますか (質問の目的) ・事故・災害および環境汚染等が発生した場合に緊急にとるべき被害拡大の防止や二次災害防止に関する処置を基準化していること

表15 インタビューでの質問と質問の目的（安全基盤）＜つづき＞

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
運転・作業	15	自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか	(質問) ・過去の経験や事例をレビューし、協力会社も含めた工場全体の緊急時対応訓練が実施していますか (質問の目的) ・日ごろから工場で働く就業者の安全確保と、周辺工場との協力関係、近隣社会への情報伝達等の教育と訓練を実施しておくこと
保全	16	設備の重要度、特性に応じた保全計画ができていますか	(質問) ・設備・機器毎に重要度のランクを決めていますか。 ・設備・機器毎に特性を把握していますか。 (質問の目的) ・生産を維持するための保全計画を策定していること
	17	保全結果を、保全計画に反映・活用し、関係部門と保全情報を共有していますか	(質問) ・対象機器ごとに、主要な故障内容と保全方法・時期等を決めていますか (質問の目的) ・安定操業を維持するために、関係部門と保全情報を共有していること
工事	18	工事に関する安全管理および品質保証の規程・基準類を整備していますか	(質問) ・工事における安全の確保を図ることと、工事そのものが設計の意図どおりに製作または補修されて設備・機器としての品質が確保され、性能が発揮されるようにしていますか。 (質問の目的) ・工事における事故や災害を防止するための安全管理や品質保証の仕組みを構築していること
	19	危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか	(質問) ・事故、災害防止のために危険・有害性の高い工事は、リスクを勘案し、関係部門および協力会社間で工事管理の役割・責任の分担や安全確保対策を決めて確実に実行していますか (質問の目的) ・重篤な事故・災害のおそれのある危険・有害性の高い工事の安全管理の仕組みを構築していること
	20	大規模工事時は着工前準備状況、工事完了確認の安全審査を規程基準に従い運用していますか	(質問) ・複数の協力会社等が行う大規模工事の実施に当たっては、計画内容、実施体制、安全対策や工程等に問題がないかの安全審査を実施していますか。 (質問の目的) ・複数の協力会社等が行う大規模工事において、安全管理の仕組みを構築していること
事故時の影響評価	21	工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用していますか	(質問) ・引き渡すべき文書・記録類を明確にし、抜けのないようにチェックリスト等で確認していますか (質問の目的) ・工事開始や終了時においては、部門間の引渡しに関し、共有すべきあるいは伝達すべき重要事項や残留問題点を文書で引き渡していること
	22	最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されていますか	(質問) ・過去の国内外の事故事例を参考に、災害の想定を行い事故の影響を評価しており、事故が起った場合の対策はできていますか。 (質問の目的) ・事業所内の主要設備について事故想定と影響解析を行い、事業所内および地域社会への対応が行動要領とし整備していること
危険性評価	23	設備・運転・作業の危険性評価と対応の基準に従い運用していますか	(質問) ・事故事例／ヒヤリハット情報等を活用して、潜在的な危険源の抽出を行っていますか (質問の目的) ・プラント（設備）の安全・安定操業のために、危険源の洗い出しとその抽出した危険源への安全対策を確実に実施していること

表 15 インタビューでの質問と質問の目的（安全基盤）＜つづき＞

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
危険性評価	24	取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか	(質問) ・取扱物質に対し取得すべき危険性情報を定義し、これに基づきリスクアセスメントを実施していますか。 (質問の目的) ・プラントの温度・圧力・操作方法により事故の要因となるので、危険性情報に基づきリスクアセスメントを実施していること
変更の管理	25	変更の管理の実施基準に従い運用していますか	(質問) ・事故・災害の引き金となりうるプロセス、設備、基準の変更や人、組織の変更に対し、リスクアセスメントを行っていますか (質問の目的) ・設備、運転方法等を変更するにあたって、変更により今までと異なる新たな危険性が生じることがないかを検討していること
	26	変更情報は保管され、関係部署で共有していますか	(質問) ・変更の理由・目的、リスクアセスの検討結果、変更後の留意点などを記録し、保管し、事業所で共有化していますか (質問の目的) ・類似のプラントやプロセスに対し情報を共有することにより、その改善等を含む安全管理の管理レベルの向上につながる
	27	変更実施後、改訂が必要な情報は設備の稼動前に改訂ができますか	(質問) ・運転に係わる手順書等は、運転者に教育し、理解させていますか (質問の目的) ・変更に関係した文書類や機器リスト等は、対象が稼働する前に確実に改訂され、確実に理解してもらうこと
教育	28	運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか	(質問) ・運転員、技術スタッフなど階層ごと、入社年度ごとに習得すべき知識と経験が明確になっていますか (質問の目的) ・プラントの運転管理を行っていくうえで、階層毎に習得すべき知識や経験等を明確にして教育計画を整備していること
	29	安全技術教育は十分できていますか	(質問) ・安全性向上プログラムや通信講座を利用した教育方法を有効に活用していますか (質問の目的) ・安全技術教育を実施のうえ、理解度を把握していること
	30	従業員の能力向上のための支援は十分ですか	(質問) ・運転員の資格取得費用の一部会社負担、事業所・課内での勉強会の開催等を行っていますか (質問の目的) ・階層毎に必要とされる力量向上に関する費用の一部会社負担や事業所・課内での勉強会の開催等の支援していること

表 16 安全基盤用語解説集の例示

大項目	No.	用語	解説
安全管理	1	「安全管理組織」の役割	・生産業務・作業にかかる権限と実行を主体とする運転管理部門や設備管理部門は、生産性の向上が使命であるが、安全管理部門は、生産業務や法対応に懸念が生じた場合には再検討を行い、場合によっては生産中止を進言する役割 ・安全管理部門が日常的に関係深い運転管理部門や設備管理部門とは独立した組織形態を有している ・危険性、規模等に応じた体制で機能していれば部、課、係ではなく担当者でもよい
	2	「安全衛生活動計画」	・安全に関する理念・方針に従って、プロセス安全管理の計画を策定し、活動結果を適切に評価し、実行計画の見直しを行うこと
	3	「適用法令」の例	・高压ガス保安法、消防法、労安法、石災法、劇毒物法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法等

(2) 安全文化のインタビュー項目の作成

安全文化のアンケート項目ごとの質問を表17に示す。簡易診断での回答事業所体の平均値より低評価となった項目に関して、事業所内の運営管理者（事業所長、課長など）が、現場マネージャー（係長～班長）または現場作業員へのインタビューにより、あるいは質問項目に基づいて事業所や職場で議論することにより、低評価の理由や改善点の掘り起こしに利用されることを目的としており、質問の目的もあわせて記載し、インタビューでの理解を図ることとした。

表17 インタビューでの質問と質問の目的（安全文化）

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
安全優先の組織	1	生産や効率より安全が優先されている事業所（会社）ですか	(質問) ・事業所の安全管理部門が設置されていますか ・各職場での不安全状態、危険個所を抽出し、改善に必要な資源（人、者、金）を配分し、改善を推進できていますか (質問の目的) ・安全管理組織は、生産業務や法対応に懸念が生じた場合には再検討を行い、場合によっては生産中止を進言できる仕組みがあること
	2	職場のマネージャーは安全を推進していますか	(質問) ・安全に関する理念・方針に従って、プロセス安全管理の計画を策定し、定期的にレビューしていますか (質問の目的) ・プロセス安全管理の実行と継続的改善により事故の発生、被害の極小化を推進していること
安全優先の取り組み	3	あなたの職場での安全活動は活発ですか	(質問) ・安全は大事だと感じていますか ・緊急時や異常時に設備や作業を止められますか (質問の目的) ・安全意識の共有確認
	4	会社や上司からは安全を優先した指示が出されますか	(質問) ・無理な作業や工期の指示に対し上司は意見を言ってくれますか (質問の目的) ・安全に関する上長への信頼感確認
	5	職場で事業所長（社長）との安全対話はありますか	(質問) ・年齢の偏りが業務に大きく影響するのはどんなことですか ・若手を採用などの要望は出しやすいですか (質問の目的) ・年齢の偏りによる影響、要望への対応の納得感
要員・予算	6	職場の年齢や経験年数にひずみがありますか	(質問) ・年齢の偏りが業務に大きく影響するのはどんなことですか ・若手を採用などの要望は出しやすいですか (質問の目的) ・年齢の偏りによる影響、要望への対応の納得感
	7	業務は多忙ですか	(質問) ・どのような業務に負担を感じますか ・年休は取りやすいですか ・残業が偏る（多すぎる）職階はありませんか ・忙しくてできないことは何ですか（教育、安全活動・・・） ・増員の要望は出しやすいですか (質問の目的) ・業務負荷の実態を把握する
	8	安全に関する予算は足りていますか	(質問) ・現場が感じる安全上の気がかりに予算がつきやすいですか ・どのような気がかり点が改善され残っていますか ・現場から予算要求は出しやすいですか ・予算が付かない理由は何ですか (質問の目的) ・安全予算に関する現場と管理層の認識のずれの

表17 インタビューでの質問と質問の目的（安全文化）＜つづき＞

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
要員・予算	9	保全や修理に関する予算は足りていますか	(質問) ・保全予算が必要な理由は何ですか（老朽化など） ・現場の予算要求の声が届いていますか ・予算が付かない理由は何ですか (質問の目的) ・保全に関する現場と管理層の認識のずれの把握
モチベーション	10	職場のベテランの技能や経験は活用されていますか	(質問) ・現場の若手育成にベテランの知恵は必要ですか ・ベテランが指導する仕組みはありますか (質問の目的) ・ベテランやシニアによる技能伝承の必要度と実態の把握
	11	上司に仕事や個人としての要望を出していますか	(質問) ・課長や係長に要望や意見を出しやすいですか ・要望は聞いてもらえますか (質問の目的) ・社内の風通しの確認
	12	関連する協力会社の作業環境はどうですか	(質問) ・協力会社の作業場所や休憩場所を改善する必要はないですか (質問の目的) ・協力会社の処遇改善による、業務上のコミュニケーションや仕事の意欲向上の実態
	13	関連する協力会社と連携して安全活動を行っていますか	(質問) ・協力会社の安全ルール不遵守を指摘できますか ・協力会社から安全ルール不遵守を指摘されることはあるですか (質問の目的) ・安全意識の共有の把握
	14	協力会社や派遣社員の安全意識や技能はどうですか	(質問) ・自社の社員との安全意識の差を感じることはありますか (質問の目的) ・安全意識の社内の実態把握
安全の教育	15	職場では若手や中途採用者はきちんと育成されていますか	(質問) ・若手や中途採用者の教育での問題点はありますか ・技能や安全教育の時間は取れていますか (質問の目的) ・育成の実態把握
	16	会社に安全の教育の仕組みはありますか	(質問) ・会社の安全教育でいい取り組みは何ですか ・安全に作業することが大事だと思いますか (質問の目的) ・安全教育の過不足の把握
	17	教育の効果は上がっていると思いますか	(質問) ・若手は育っていますか ・教育がうまくいかない理由は何ですか (質問の目的) ・教育の効果確認
危険性の認識	18	職場では安全基本行動は遵守されていますか	(質問) ・基本行動を守っていない人たち（職階や年齢層）はありますか (質問の目的) ・安全活動の遵守意識の把握
	19	作業環境は適切ですか	(質問) ・改善してほしい作業環境はなんですか（粉じん、騒音、暑熱） ・要求は通りやすいですか (質問の目的) ・作業環境の実態把握

表17 インタビューでの質問と質問の目的（安全文化）＜つづき＞

大項目	No.	項目	質問および質問の目的
危険性の認識	20	あなたは安全活動に納得感がありますか	(質問) ・納得しにくい安全ルールはありますか (質問の目的) ・安全活動の納得感の把握
	21	あなたはヒューマンエラーや小トラブルを報告していますか	(質問) ・小トラブルを報告しない理由はありますか（怒られる、面倒等） (質問の目的) ・小トラブルの報告意識の把握
コミュニケーション	22	あなたは上司や先輩を信頼していますか	(質問) ・尊敬できる先輩や上司はいますか。どの職階、年代ですか (質問の目的) ・職場内の信頼感の確認
	23	事業所では部門間の連携はよいですか	(質問) ・製造、保全の仲はいいですか ・他部門に言いたいことはありませんか (質問の目的) ・連携がよくない理由の把握
作業管理	24	作業手順書はわかりやすいですか	(質問) ・作業手順書は必要だと思いますか ・作業手順書は使いやすいですか (質問の目的) ・作業手順書の納得度把握
	25	職場では作業手順書が遵守されていますか	(質問) ・作業手順書をあまり使わない理由は何ですか (質問の目的) ・手順書不遵守の理由把握

4-1-4 簡易診断の試行

センター団体正会員の関連会社や子会社を対象に簡易アンケートの試行を依頼し、57の事業所と製造部門から回答を得た。

また、アンケートに基づく簡易診断の実施について関連する業界団体や技術者教育、産業安全を進める団体に対してヒアリングを行った。

（1）簡易診断の試行

保安力向上センターの会員会社の化学品を取り扱う製造子会社、関連会社等に安全基盤30問、安全文化25問について、安全または運転部門の課長クラスと運転班長クラスにアンケートを配布し、54社（57事業所）より回答を得た。その内訳は、化学・石油大手の子会社（中小・中堅企業）50社と独立系の中小・中堅企業廃棄物処理会社2社、大手化学の中小・中堅事業所2社である。

これらのアンケート結果を、産業技術総合研究所が作成した統計処理システムで処理し、解析した例を後述の「4-2 アンケート等の統計処理（図5～図9）」の項で紹介している。

また、アンケートへ協力した事業所には、アンケート結果ならびに弱みとしてマークされた項目に対応した安全に関する紐づけ表をフィードバックする。

協力を得た事業所へは今後も引き続きフォローアップを継続し、自主保安の向上に寄与するとともに、継続的な活動となるよう仕組みの整備を図る。

(2) 経営層アンケートの実施

中小・中堅企業では自社の安全を維持、向上させるための資源（予算や人）が不足しており、簡易診断を進めるにあたって優先的に取り組むべき課題の抽出や、行政や業界団体、第三者機関などの支援が望まれる。そこで、これらの企業の課題や重点的に行うべき支援についての項目を整理するため、化成品工業会や会員企業に協力してもらい、約120社の中小・中堅企業の経営層や運営管理者へのアンケートを行った。アンケートは各社に郵送し、回答を郵便で受け取る方法とした。最終的に21社より回答を得た。

質問項目を以下に示す。質問1～2では経営層が安全面で懸念している項目を、質問3では安全確保で必要な項目を、質問4では行政に期待する項目を、最大2～3選定してもらう（○をつけてもらう）こととした。アンケート結果は後述の「4-3 簡易診断の普及に向けた取組（表19）」に記載した。

質問1 安全における懸念事項

- ① 社員の安全意識
- ② 設備の安全や保全に関する予算
- ③ 安全な運営体制のための人員や体制
- ④ 社員の経験や年齢のアンバランス
- ⑤ 設備老朽化
- ⑥ 自然災害（地震や台風、暑熱など）の被害

質問2 事故・トラブル等の発生で懸念する事項

- ① 従業員の士気の低下
- ② 従業員の怪我
- ③ 設備の補修費用
- ④ 取引先への影響
- ⑤ 近隣の地域社会への影響

質問3 安全確保で必要だと思うもの

- ① 安全に関する社員の安全意識向上教育
- ② 安全活動（ヒヤリハットやKYなど）
- ③ リスクアセスメントの実施
- ④ 安全に関する設備投資

質問4 行政に期待する支援

- ① 簡易診断や工場の安全化への資金補助
- ② 安全コンサルタントなどの紹介
- ③ 事故や改善方法などの情報提供
- ④ 安全に関する行政などでの教育
- ⑤ 人員確保の情報提供

質問5 その他期待される事項

- ① 融資や損害保険への仲介
- ② 保険の活用

(3) 関連団体等との意見交換

石油や化学業界の保安等に関する6団体と、産業界の保安力向上や中小・中堅企業への安全に関する支援や今後の連携に関し、対面で意見交換を行った。関連6団体との意見交換の内容を表18に示す。

意見交換では中小・中堅企業の保安力向上支援は容易ではないとの意見が多く、アンケートの活用や人材育成等の保安力向上に関し、今後とも連携していくことを確認した。

表18 関連団体との面談概要

団体名	面会日	主な面談内容
化成品工業会	2023年1月10日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：化成品に関する事業者の業界団体で、大手企業もあるが、多くは100名以下の企業が会員。 中小・中堅企業を対象に保安に関する定例会を実施していたが、これらの企業では安全に取り組む余力に乏しく会員の意欲の高まりに課題があり、大手会員の情報提供などの支援を含めて新たな取り組みを模索中。 中堅企業のニーズ把握のために経営者アンケートに協力いただくことになった。
芳香族工業会	2023年2月3日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：石油・石油化学が正会員、賛助会員は商社・ベンダー中心で、芳香族製品生産に関する情報を共有。 芳香族工業会会員会社でも特に、中小・中堅企業での継続的な人材育成が課題であり、今回のアンケートと事故事例・改善事例の紐づけに期待。簡易診断が大手以外でも利用の理解。 簡易診断の仕組みが整備された段階で活用へ協力する。
危険物保安技術協会	2023年2月10日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：火災防止に関して様々な事業を展開しており、消防庁から企業の安全レベル評価に関する受託調査も行っている。コンプライアンス中心に評価を実施している。対象は、大手だけでなく、中小・中堅企業も含む。 保安診断はコンプライアンスの遵守確認が中心だが、保安力評価は基盤、文化の評価で従業員の内面について評価しており保安診断とは異なる評価を行っている。両機関とも目的は保安力の維持、向上であり、互いに協力できる部分があるので、中小・中堅企業への関わりについて重点的に意見交換を継続していくことにした。 今後危険物保安技術協会の理事とセンター会長の面談の機会も設定していくことになった。
山陽技術振興会	2023年2月21日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：製造業中核人材育成事業として企業・大学と連携し、安全・プロセス・設備等の講座を展開 2005年から実施した中小企業向け講座は応募がなくなり、頓挫した経緯がある。中小企業の教育の問題点に関して意見交換した。 保安力向上のための教育面での連携をお願いした。
安全工学会	2023年3月7日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：安全工学に関する研究、安全に関する行政や産業界との連携による社会の安全推進を目的として活動。 2012年頃の産業災害発生時の産業界の状況と現在の状況変化を共有。現在の企業経営者の意識の変化についても意見交換。 保安力向上センター簡易診断例を紹介。中小・中堅企業は、人、モノ、金、がない、対策も打てない。今後、簡易診断を進めるにあたり、安全工学会にも連携することにした。 今後とも連携を強化していくことを確認した。
日本化学工業協会	2023年3月8日	<ul style="list-style-type: none"> 事業内容：大企業から中小・中堅の化学産業の企業を会員として、生産・物流・安全等多岐にわたる連携活動を展開。 中小・中堅企業の無事故表彰も行っている。 企業経営層の安全やセキュリティに関する意識の変化やスマート保安、人材育成等に関する意見を交換した。 経営層への啓蒙等に関して今後も情報交換を行う。 また、保安力向上センターは、今後、簡易診断を推進する、日化協にも協力をお願いした。中小・中堅企業への評価後の支援についてもお願いした。

4-2 アンケート等の統計処理

簡易アンケート結果を分析するための統計処理ツールの構築を産業技術総合研究所に委託した。

統計処理ツールは本事業で実施する簡易アンケートのデータ分析に活用する目的で作成され、継続的にデータを蓄積することにより、業種や会社や事業所の規模、職階や年代による自社の安全基盤・安全文化の取組に対する認識や納得感の分析により、業種共通の課題や自社の改善すべき項目の抽出、業界内における自社の安全レベルの位置づけや改善結果の見える化などが可能になる。

将来的には、保安力評価結果と安全成績（プロセス事故やトラブル、火災、漏洩などの発生件数、労働災害度数率等）を組み合わせて統計分析することにより、安全成績に強く関連しているアンケート項目の洗い出しが可能となるものと期待される。

4-2-1 統計処理ツールの出力情報

統計処理ツールは簡易アンケートの結果を入力したエクセルファイルをマクロ処理するもので、以下の情報が出力される。

事業所ごとの評点グラフ（個別項目のレーダー線図と大項目レーダー線図）

個別事業所の安全文化項目ごとの全社（54社 57事業所）との比較を例示した。図5は安全文化レベルが良好な事業所の例、図6は安全文化レベルが低く、ばらつきがある事業所の例である。図5、図6の周辺の数字は安全文化の質問項目を表し、最高点が4.0となっている。図5ではほとんどすべての項目で全回答の平均値を上回り、項目13（関連する協力会社と連携した安全活動）のみが平均値を下回っている。図6では多くの項目が平均値を下回り、項目5（社長、事業所長との安全対話）、項目10（ベテランの技能や経験の活用）、項目12（協力会社の作業環境）は評点1と極めて低い評価であり、優先的に改善が望まれるという結果となった。

評点順位グラフ（図7）

評点順位グラフは安全基盤、安全文化のそれぞれの項目の評点の高い順で並び替え、データ数を四分割し、評点の高い上位25%をトップG、次の25%を第2G、次の25%を第3G、残りの25%を第4Gとしている。★マークで診断テーブルの平均点の位置を示す。この図により、他事業所との比較による立ち位置や改善を進めた時の保安力項目の推移を知ることが可能となる。

項目別の評点の数値表示

評点を項目別に数値表示する。

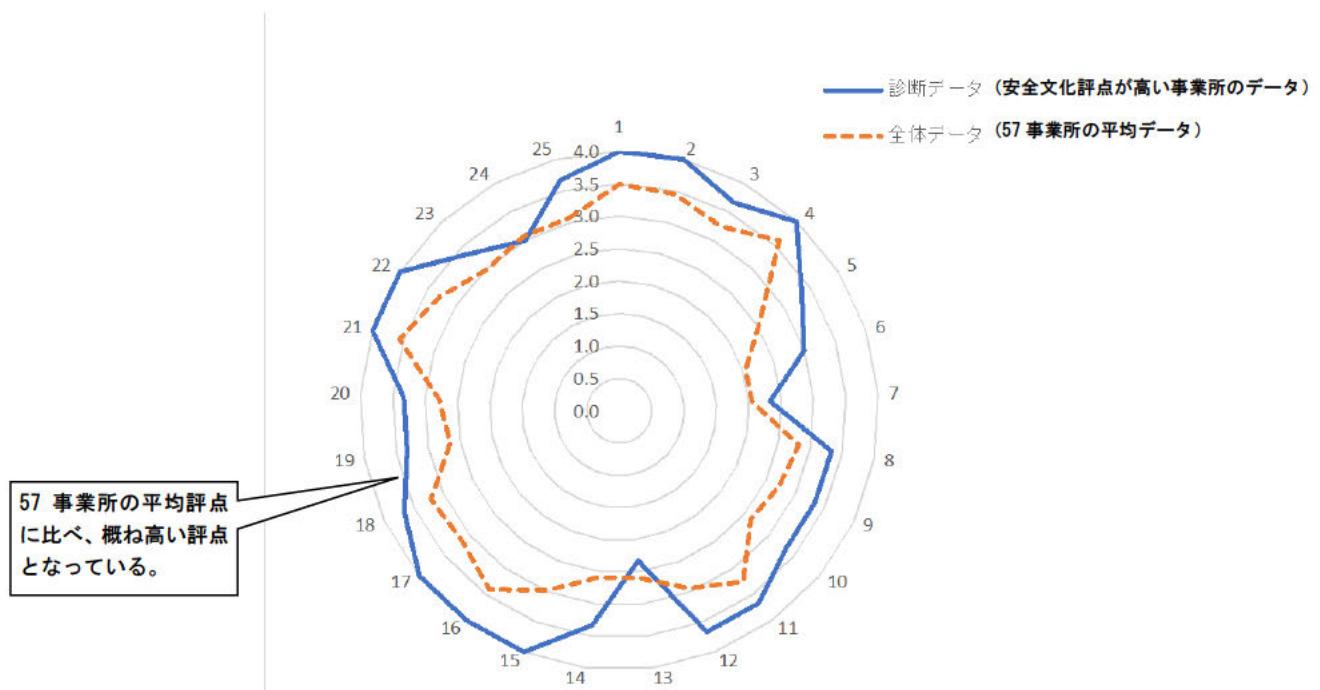


図5 安全文化評点が高い事業所例

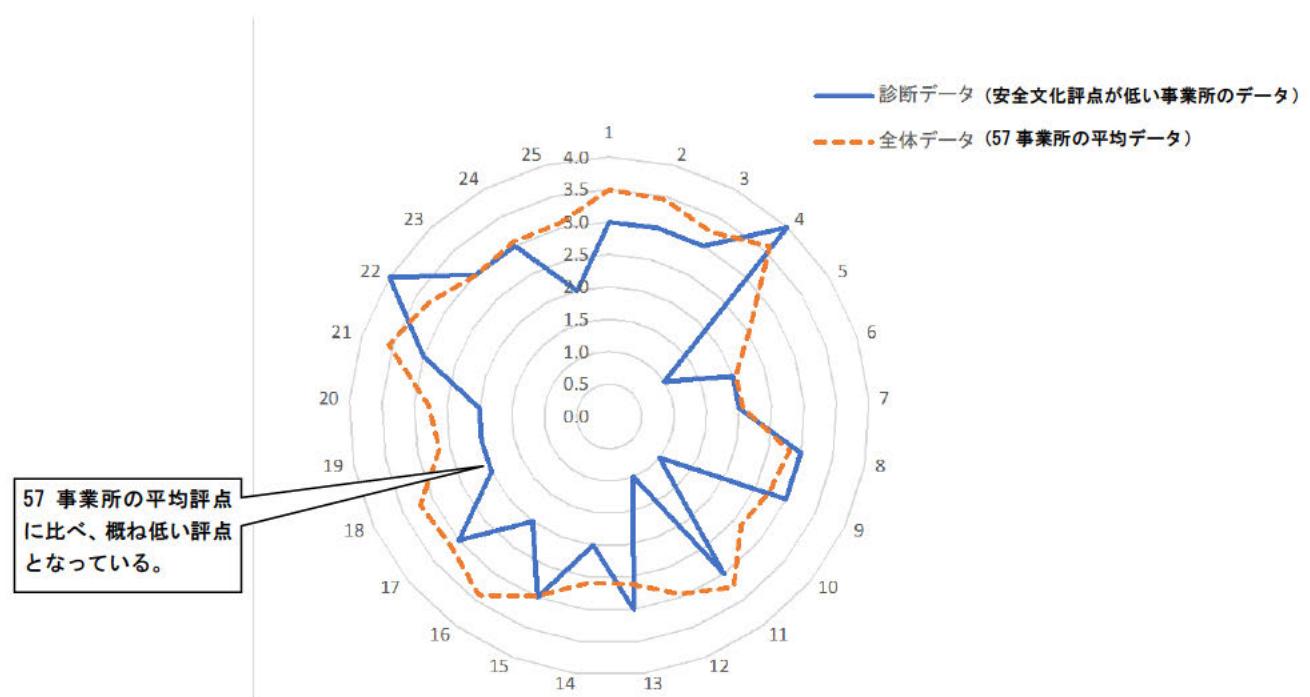


図6 安全文化評点が低い事業所例

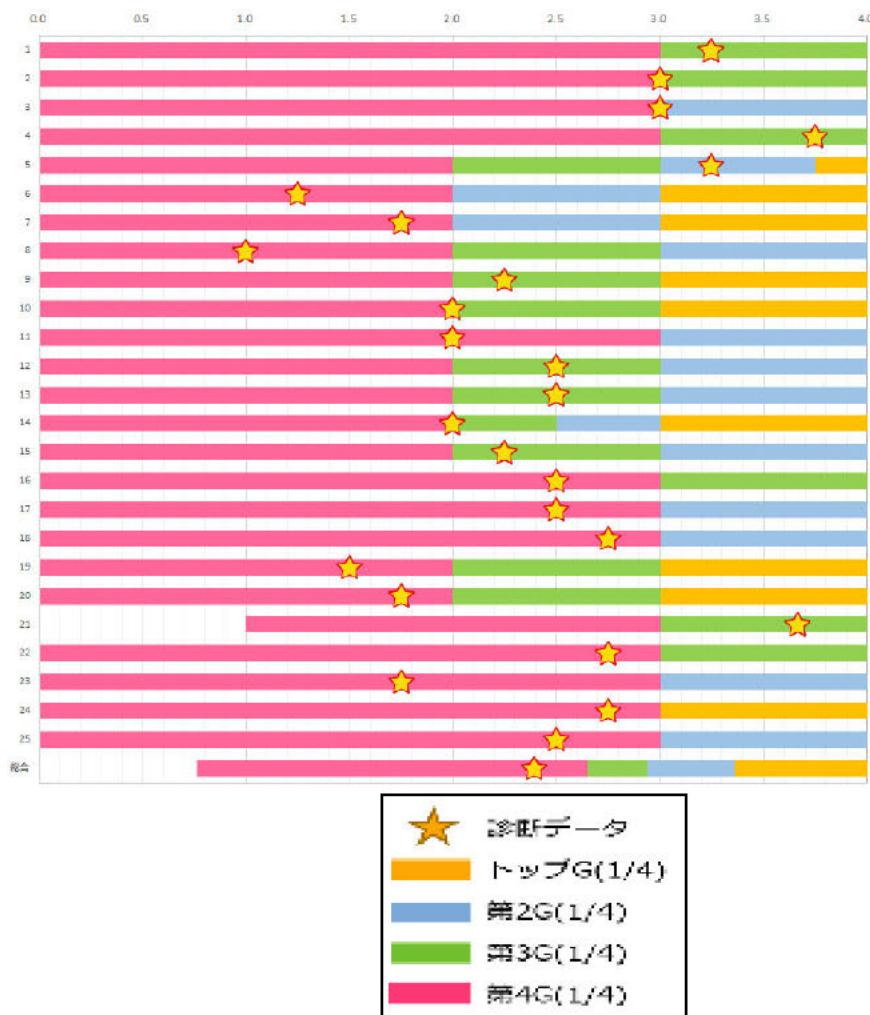


図7 安全文化のブロック線図例

4-2-2 簡易診断による全体的な傾向

分析ツールを用いた、今年度実施したアンケートの全体的な傾向について紹介する。低評価であった項目の改善については、インタビュー項目なども利用して社内で議論すると同時に、作業や工程のリスクや業務、予算の実態に基づいて優先順位を判断することが望ましい。

(1) 全社（54社 57事業所）の安全基盤の傾向

54社 57事業所のアンケートの集計結果（安全基盤の質問項目ごとの57事業所の平均値）のレーダー線図を図8に示す。

いずれも化学物質を取り扱う会社であることから、業務運営の仕組みはしっかりとしているものと考えられ、ほとんどの項目が3.0以上であり、全体的な傾向として安全基盤は比較的良好であった。

評点が高い（3.5ポイント／4以上）の項目は以下であった。一方、特に評点の低い項目は見られない。

項目 3：適用法令が遵守されていることを確認しているか

項目 15：自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施しているか

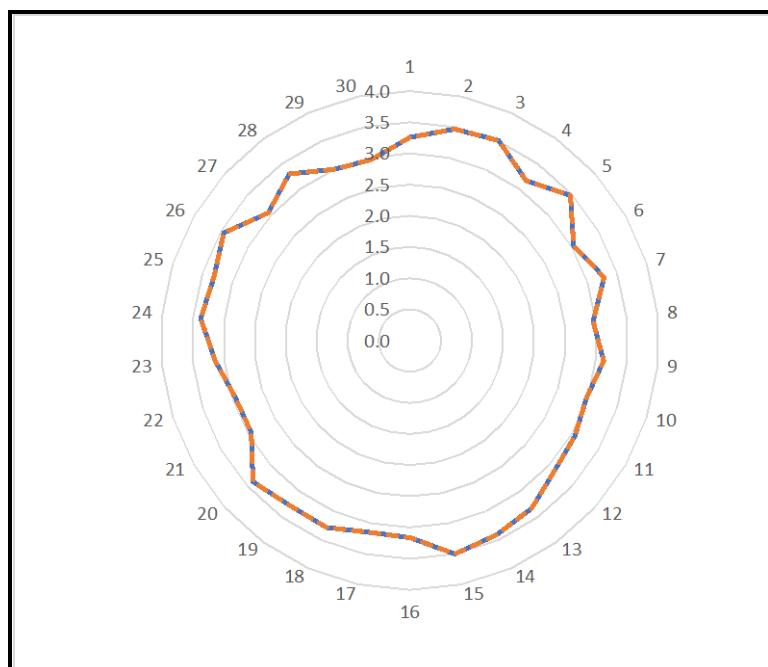


図8 全54社57事業所の安全基盤アンケートのレーダー線図

(2) 全社 (54 社 57 事業所) の安全文化の傾向

54 社 57 事業所のアンケート集計結果 (安全文化の質問項目ごとの 57 事業所の平均値) のレーダー線図を図9 に示す。

その結果、評点が高い (3.5 ポイント／4 以上) 項目は以下であった。

項目 1 : 社長、事業所長は、生産や効率より安全を優先しているか

項目 2 : 職場のマネージャーは安全を推進しているか

項目 16 : 安全の教育の仕組みはあるか

項目 21 : ヒューマンエラーや小トラブルを報告しているか

また、かなり低い項目 (2.1 ポイント／4 以下) は以下であり、年齢構成の偏り、業務の多忙感が課題である事業所が多いことを示している。

項目 6 : 年齢や経験年数に歪みがあるか

項目 7 : 業務は多忙か

さらに、ある程度低い項目 (2.6~2.7 ポイント／4 以下) としては、幹部との安全対話や安全・設備予算、協力会社の安全意識、技術力の不足、作業環境などが挙げられている。

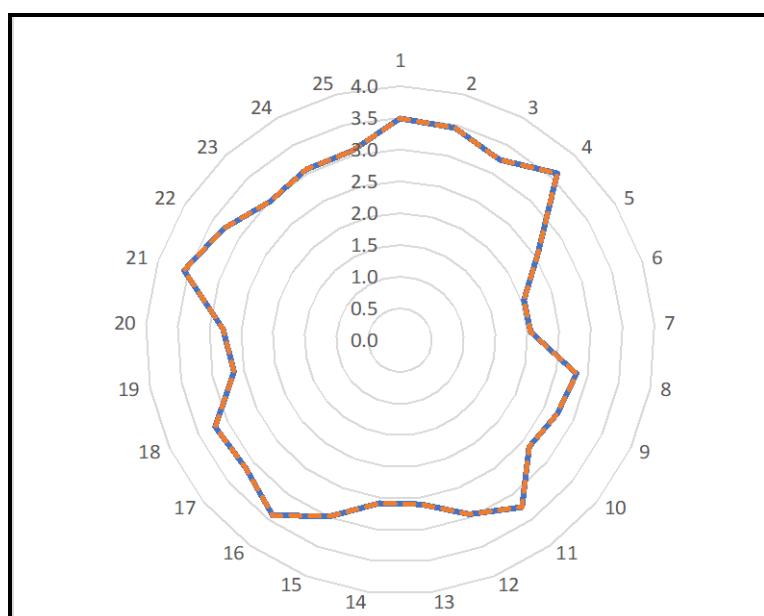


図9 全54社57事業所の安全文化アンケートのレーダー線図

4-3 簡易診断の普及に向けた取組

経営層アンケートならびに関係団体へのヒアリングに基づき、簡易診断普及の取組について検討した。

経営層アンケートの回答結果を表19に示すが、質問1～2では経営層が懸念を感じている項目、質問3では安全確保で必要を感じている項目、質問4では安全に関して行政に期待する項目についての選択数（回答件数）ならびに総回答数（21）との比率を示した。

表19 経営層アンケートの結果整理

No.	アンケート項目	件数	比率%
1 安全における懸念事項	① 社員の安全意識	16	76
	② 設備の安全や保全に関する予算	7	33
	③ 安全な運営体制のための人員や体制	14	67
	④ 社員の経験や年齢のアンバランス	13	62
	⑤ 設備老朽化	12	57
	⑥ 自然災害の被害	14	67
2 事故・トラブルで懸念する事項	① 従業員の士気の低下	10	48
	② 従業員の怪我	21	100
	③ 設備の補修費用	4	19
	④ 取引先への影響	13	62
	⑤ 近隣の地域社会への影響	16	76
3 安全確保で必要だとと思うもの	① 安全に関する社員の安全意識向上教育	19	90
	② 安全活動	14	67
	③ リスクアセスメントの実施	15	71
	④ 安全に関する設備投資	17	81
4 行政に期待する支援	① 簡易診断や工場の安全化への資金補助	12	57
	② 安全コンサルタントなどの紹介	1	5
	③ 事故や改善方法などの情報提供	14	67
	④ 安全に関する行政などの教育	8	38
	⑤ 人員確保の情報提供	8	38
5 その他期待	① 融資や損害保険への仲介	3	14
	② 保険の活用	7	33

安全上の懸念、安全確保に必要とみなす項目（質問1～3）では、いずれも3項目以上に○を付けた回答者が多く、経営層にとって安全への懸念は高いとみられる。

質問1では社員の安全意識への懸念が高く、設備や保全予算に関しての懸念は少ない。

質問2では全員が従業員の怪我に懸念を感じており、取引先や近隣への影響の懸念が高い反面、従業員の士気低下や事故による補修費への懸念は1/3と低い。

質問3ではいずれの対策も必要と考えているが、従業員の安全意識を最も重視しており、質問1での社員の安全意識への懸念を反映したものとみられる。

質問4の行政の支援に関しては事故や改善に関する情報の提供、資金の補助への要望が50%を超えている。また、行政による教育への要望は少ない。

アンケートに付記されたコメントでは、保安規制の簡素化などによる負担軽減への希望もある。

金融商品の利用では、約1/3が経営リスク低減の目的で保険の活用を考えている。

関係団体との意見交換（表18）も参照して、簡易診断の普及と中小・中堅企業の保安力向上に取り組むべき課題を整理した。具体的な実施シナリオと、そのための課題を以下に示す。

①本事業で実施した簡易診断での課題抽出

- ・簡易アンケート回答企業に対し、指摘事項の妥当性、改善に必要な支援（インタビューによる指摘事項の背景、現場の本音抽出、ならびに第三者による改善指導の必要性など）に関する意見を聴取する。

②センターによる簡易診断の実装

- ・簡易診断の仕組み（アンケート、分析システム、紐づけ資料の提供）を会員に周知し、会員（石油、

化学) の関係、子会社の簡易診断受診を募る。

③簡易診断の仕組みの効果的な活用

- ・効果的な改善支援のあり方を含め、保安力向上のツールとしての簡易診断の仕組みの有効性、効率性向上を図る。
- ・損害保険会社、産業技術総合研究所の保有する情報も活用し、会員企業の協力も仰ぎ、今年度策定した紐づけ資料に事故・トラブル事例、(可能であればヒヤリハット事例)、保険金支払い事例などを積み上げて、アンケート項目ごとの重み付けを図る。
- ・受診者の良好な改善事例、悩みなどの共有や水平展開の仕組みを検討する。

④中小・中堅企業経営層の安全意欲の向上

- ・簡易診断の普及では経営層の安全意識が必須であるが、難しい課題でもある。
保険でのインセンティブの検討、業界団体、行政、産業技術教育機関、安全に関与する団体などとの連携による安全意識に関する教育などの推進。
- ・中小・中堅企業の経営層の安全への意識を高めるためには、本社を含めた総合保安力や安全の経済効果の検討も重要である。

⑤簡易診断の普及のための業界との連携と産業界共通の仕組みの策定

- ・業界団体を通じた簡易診断により診断対象、診断数の拡大を図る。
診断数の増加により統計データの信頼性向上、簡易診断結果と事故やトラブルとの相関、業種ごとの強み、弱みなどの抽出が可能となる。
- ・化学産業以外で危険物を使用する業種である、金属、製紙、食品製造、新エネルギーなどでは、安全に関する化学分野の専門家が少なく、簡易診断は効果的だと考えられる。
さらに幅広い業種を対象としている、損害保険会社との連携により、簡易診断の対象業種の拡大を図る。
- ・簡易診断結果の損害保険での利用（安全に関する査定や保険料率への反映など）を検討する。

簡易診断の普及では、以下の課題の検討が必要である。

- ・中小・中堅企業では簡易診断ならびに改善には経済的負担があり、予算面での支援も検討することが望ましい。大手企業が団体内の中小・中堅企業を支援する方針を立てている業界団体もある。
- ・アンケート等簡易診断結果のデータ管理（運営コストの負担や情報セキュリティ）
- ・改善支援のための人材（現場経験のあるベテランの活用が望ましい）確保と運営（業界での支援や行政による改善指導のアドバイザー派遣の仕組みなど）
- ・アンケートの回収と分析の自動化の推進（google フォームなどの利用、産業技術総合研究所と連携した自動分析の仕組策定等）
- ・利用者相互が簡易診断に基づく改善例などを共有するための、ChatGPT のような新たな学習システムの活用
- ・連携可能な業界団体の発掘、業界団体へのヒアリングに基づく業界固有の個別の安全の課題、簡易診断へのニーズ抽出
- ・経営層、従業員の安全意識や現場の技能向上のための業界団体、第三者教育機関（山陽技術振興会など）による中小・中堅企業の目線に立った教育の実施。それにより簡易診断の受診意識醸成も目指す
- ・中小・中堅企業の加盟する業界団体、行政と連携した簡易診断の普及
- ・行政による簡易診断普及のための予算面での支援

4-4 市場への活用に関する検討

保安力の簡易診断の損害保険における活用に向けて、三井住友海上保険ならびに保険契約企業の安全審査や安全指導を行っているインテリリスク総研との連携を進めた。

本年度実施した経営層に対する保安力のアンケートにおいても、事故への対応として損害保険の活用を考えているとの答えが少なくないが、中小・中堅企業が損害保険に申請するには手続きにおいて、負担感があるとされている。また、事故の発生を抑制することは、加入した会社と損害保険会社の双方に経済的なメリットがあり、損害保険会社が保安力簡易診断の手法を活用して安全の支援を行うことも効果的である。

4-4-1 今年度の取組

市場への活用に関する連携のフレームを検討し、今年度事業においても独自の協力を得た。

(1) 簡易アンケートへの協力

複数の顧客に対し、独自に簡易アンケートを依頼し、さらに継続的に依頼中。

回収されたアンケート結果はセンターと共有してデータベースに入力し、活用の検討を進めている。

(2) 産業界での先進技術の活用に関する保安力評価表への反映の情報提供

三井住友海上保険はインテリリスク総研と連携して、顧客企業の先進技術導入への支援を行っており、その経緯も反映して保安力評価表への助言をもらっている。

(3) 簡易アンケート表と保険受託でのチェックリストの比較

安全基盤アンケート項目とチェックリストの比較を添付資料4として整理した。多くの項目が火災、労災防止のいずれかでリンク可能であった。

安全基盤項目と一致する項目では、保険引き受けでのセルフチェックなどにも活用可能な内容のものも多い。また、事業所内での禁煙の有無や消防法危険物以外の可燃物の管理の状況など、簡易診断に加えることが望ましい項目も見出された。

一方、保険分野でのチェックリストは、主として火災や労災防止のための社内の仕組みや保安に関する規定類の整備とそのエビデンスチェックのため、安全文化との共通項はみられない。なお、同社では安全サービスの一環として、インテリリスク総研による安全文化に関する診断を実施していることであり、今後連携のための協議を行うことが望ましい。

4-4-2 連携に向けた今後の取組

今後、以下の課題に関して連携を進めることとしている。

- ・評価表紐づけファイルに保険からの事例を付加することにより、アンケート項目ごとのリスクのイメージをより深めることを目指す。これらの資料ならびに両者の改善支援経験も活用して、中小・中堅企業の弱み改善のシナリオを検討し、実行する。
- ・将来的には損害額（＝支払保険金）と保安力（簡易）診断結果との相関の検証を試みる受診企業の利便性向上を目指す。この取組により、保安力（簡易）診断結果の契約手続きや料率算定への活用を中長期で検討する。
- ・上記に並行し、保険引受後に簡易診断結果がフィードバックされる減災防災に資する簡易診断付商品の開発を視野に入れる。
- ・次世代技術の活用の保安力評価や保険料率への反映も検討する。

以上を踏まえて簡易診断の普及と改善の支援には以下の取組が必要と思われる。普及の実施シナリオについては**4-3項**を参照されたい。

- ・業界団体を通した中小・中堅企業の簡易診断の理解促進と、業界団体と連携した簡易診断の推進
- ・診断結果の共有による統計データの精度向上や、他社の改善実績の水平展開
- ・簡易診断の実施や改善に対する行政による支援
- ・簡易診断受診のための予算支援
- ・経営層、現場の安全意識向上のための教育の仕組みの整備

第5章 まとめと今後の課題

5-1 調査結果のまとめ

(1) アンケート項目の改訂

センター会員会社の新規技術を検討する担当者から DX 等次世代技術の活用の現状と保安力評価における検討課題について調査した。つぎに、各業種共通項目・業種固有項目について検討した。

前年度の試行結果から 5 段階形式に変更し、アンケート項目を策定した。

(2) アンケート項目別の事故リスク、改善方策の紐づけ資料の作成

アンケート表（安全基盤 30 項目・安全文化 25 項目）の項目ごとに、関連する事故事例を紐づけて、事故リスクや安全のポイント、改善のための参考事例を一覧できる資料を作成した。

(3) インタビューの指針策定

アンケート項目の深掘りのためのインタビューは第三者の実施が望ましいが、社内でインタビューを実施し改善すべき点を抽出するために、アンケート項目を対象にした効果的な質問項目を作成した。項目作成に際しては、センターのグループインタビューで蓄積した知見を活用した。

(4) 簡易型保安力診断の試行

1) 簡易アンケートの試行

中小・中堅企業を対象に簡易アンケートを実施した。

回答を得た各社の強み、弱みが見える化できた。また、全体としては安全基盤は評点が比較的高く、安全文化では年齢の偏りや業務の多忙感など、産業界が抱える課題が浮き彫りになった。

2) 経営層アンケートの実施

中小・中堅企業の経営者や運営管理者に対して、安全における懸念事項、事故・トラブルの発生で懸念する事項、安全確保で必要な事項、行政に期待する支援等の意識調査のためのアンケートを実施した。

3) 関連団体等との意見交換

関連 6 団体と面談を行い、簡易診断の説明や保安関係事業の相互協力に関する意見交換を行った。中小・中堅企業の保安力の診断や教育などに関して、連携を含めた情報交換等を継続することとした。

(5) アンケートの統計処理

産業技術総合研究所に委託して簡易診断の統計処理ツールを作成した。このツールを活用して、中小・中堅企業の弱みの抽出や改善の支援を行うこととした。

なお、有識者等からは今回の解析機能を今後さらに発展させて、各産業間の安全意識の格差や脆弱性等課題の深堀りのために解析機能のさらなる向上の必要性に関する意見があった。

(6) 簡易診断の普及に向けた取組

中小・中堅企業の経営者アンケートや関連団体の調査結果も反映して簡易診断普及に向けて取り組むべき課題を検討した。

(7) 市場への活用に関する検討

今年度の取組として、市場への連携のフレームを検討し、本年度の事業についても、保険業界での展開を踏まえて簡易アンケート等への協力を得た。

今後それぞれの保有する情報、安全指導や教育の手法や経験を活かし、産業界の安全に向けて継続的に連携することとした。

5-2 簡易型保安力診断の普及に関する今後の課題

保安力簡易診断を活用し、中小・中堅企業の保安力向上を進めるための課題を以下に整理する。

(1) 保安力簡易診断の普及に向けた課題

業種や企業規模によりリスクの種類、安全に関する取組体制や対応への余力などに相違がある。例えば、当初の取り組みとして高圧ガス設備を使用する事業所など対象業種を絞り込み、簡易診断の結果に基づく改善支援の実績を積み重ね、その成果を活用して業種や規模の範囲を広げることが現実的ではないかと思われる。

(2) 統計処理の仕組みの活用

今年度作成した統計処理機能を活用するためには、改善結果の見える化や業界内の立ち位置の自動判定の活用、簡易診断の利用者間で改善事例の共有を進める仕組みなどにより、簡易診断活用の実効性の向上が望まれる。

なお、効果的な改善支援のためには担当者が現場で、簡易診断結果も活用して実態に合った指導を行う仕組みの検討が望ましい。

(3) 保安力向上支援の取組

今年度実施した、中小・中堅企業の経営層・事業所運営管理者へのアンケートでは、行政による安全に関する情報の提供、簡易診断を含めた保安力向上への予算面の支援の要望が高い。

簡易診断の普及と併せて、企業の技術・安全などの教育を支援する組織（山陽技術振興会、京葉人材育成会、民間の人材育成会社など、業界団体、保安を推進する団体）と連携し、中小・中堅企業の安全意識の向上や安全・技術を担う人材の育成支援とも望まれる。

(4) 保険業界との連携の方向性

今年度作成した簡易診断評価表の紐づけファイルに、行政に報告される事故情報に加えて、損害保険に基づく事故やトラブル情報も加えることにより、評価項目ごとのリスクの重みづけが可能になると期待される。

簡易診断の損害保険での活用については、診断結果や改善指導の実績を積み上げつつ検討することが望ましい。

添付資料1-1

安全基盤簡易アンケート表

安全な業務運営の仕組み（安全基盤）に関するアンケート

属性 ①、②を選ぶ		① 安全または運転の課長 ② 運転の班長クラス（係長、主任等含む）
--------------	--	--------------------------------------

大項目	No.	質問項目	該当する回答欄に1か所○を付けてください									質問文の説明	備考 * 設備がなく、評価できない場合は、 「評価不能」と記載
			回答（4点）	該当すれば ○	回答 (3点:4点と2点の中間)	該当すれば ○	回答（2点）	該当すれば ○	回答 (1点:2点と0点の中間)	該当すれば ○	回答（0点）		
安全管理	1	・安全第一を実践するために、安全管理組織が十分機能していますか	十分機能している				機能は不十分					安全管理を担当する者がいない	・安全管理の対象は、事故防止 ・対象とする事故： 労働災害、火災、爆発、異常反応、可燃性・毒性 ガス・液漏洩、排水異常など ・安全管理組織：危険性、規模などに応じた体制で機能していれば部、課、係ではなく担当者でもよい
	2	安全衛生活動計画を立案し、実行、見直しを行っていますか	安全衛生活動を適切に行っている				運用が不十分					活動計画はない	
	3	・適用法令の適用条項、実施事項を明確にし、遵守されていることを確認していますか	整備している				整備は不十分					仕組みはない	法令遵守： 高圧ガス法、消防法、労安法、劇毒物法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法など
危険性検討のための情報	4	危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新していますか	最新の情報に更新している				情報の収集は部分的					出来ていない	危険性検討のための情報例； 取り扱物質危険性、安全データシート、各種図面類（配置図、P&ID、機器図、配管図など）、各種計算書、保全資料、製造設備設計思想、各種技術検討書、危険性検討資料、運転標準、作業標準など
	5	・想定される事故事例を収集し、事故防止検討、事例教育に活用していますか	収集し活用している				収集、活用は不十分					収集、活用していない	トラブル情報など： 不調・故障、ヒヤリハットなど事故手前の情報
安全設備	6	各設備のリスクに見合った安全設備が配置されていますか	充実している				安全設備は不十分					安全設備はほとんどない	安全設備： 安全弁、破裂板、散水設備、除害設備、遮断弁、消防火設備、アラーム、非常電源、ガス検知器、挿まれ・巻き込まれ対策設備など 緊急時の自動停止計装（インターロック）や設備の本質安全化（フェールセイフ、フルブループなど）の安全設備を含む
	7	安全設備の機能維持のための点検基準を整備し運用していますか	整備し運用している				点検頻度、点検内容などは不十分					機能維持基準はない	機能維持：必要な時に確実に作動すること
	8	安全設備の設置理由、設定値根拠を整備していますか	整備している				不明確な部分がある					整備できていない	
運転・作業	9	運転・作業ごとの手順書を整備していますか	整備している				定常運転・作業のみ整備している					整備できていない	種々の運転・作業条件での手順書例： 定常運転・作業、緊急時・異常時対応、非定常運転、非定常作業、運転・作業開始・停止
	10	運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか	分かりやすく必要性の説明も記載されている				必要性の説明が不十分で理解し難しい。					整備できていない	
	11	運転・作業手順書は、定期的に見直していますか	定期的に見直している				見直しが不十分					見直していない	
	12	・運転条件（基準値、限界値など）、作業条件（作業環境、保護具等）を規定し、定期的に条件をチェックしていますか	規定条件をチェックしている				一部規定されていないものもある					条件の管理規定はない	運転・作業条件： 運転する際の設備や材料の温度、設備内の内部流体の圧力、流量、弁開度、回転機械や移送設備の速度、保護具など作業条件、作業環境条件等

	13	引き継ぎ事項、作業間での情報共有事項を明確にし、確実に業務を引き継いでいますか	確実に業務を引き継いでいる				引き継ぎは不十分			引き継ぎはない		引き継ぎ事項； 運転・作業上の問題点、変更点、管理者指示事項等 交替職場の引継ぎ、日勤職場での引継ぎ内容をチェック	
	14	・異常時の対応基準に従い運用していますか、安全確認後再開することを規定していますか	運用している				運用が不十分			原因究明がなされていない		対応基準； 検討メンバー、原因究明、再発防止対策、承認など 異常とは：可燃性物質・毒性物質の漏洩、火災、爆発、巻き込まれ、挟まれ、自然災害時、停電、機器故障など	
	15	自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか	非常時措置要領が規定され定期的に訓練している				訓練は不十分			訓練は実施されていない		各種災害・事故を想定した対応訓練； 同じ現場に、協力会社が請負、委託などで作業をしている場合は、合同で訓練することが必要	
保全	16	設備の重要度、特性に応じた機器や設備の点検・補修や部品交換等の実施時期を明確にした中長期の保全計画ができていますか	保全計画ができている				保全計画は不十分			保全計画がない		保全計画； BM（事後保全）、TBM（タイムベース保全）、CBM（予防保全）を組合せた計画	
	17	保全結果を、保全計画に反映・活用し、関係部門と安全・安定な運転に関係のある保全情報を共有していますか	保全結果の活用、共有が出来ている				不十分			保全結果は評価していない		関連部門＝運転や設計部門	
工事	18	工事における事故防止のための安全管理および工事不備による事故防止のための品質保証の規程・基準類を整備していますか	整備している				不十分			整備されていない			
	19	事故、災害防止のために危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか	整備している				基準内容、運用が不十分			危険性に応じた工事管理基準はない		危険性に応じた工事管理基準の例； 火気工事、塔槽内工事、掘削、重量物運搬、高所作業、運転中の機器の工事、活線近接工事等	
	20	大規模工事時は関係者との連絡調整と許可の仕組みを設け、着工前準備状況、工事完了確認の安全審査を規程基準に従い運用していますか	運用している				運用が不十分			安全審査は実施されていない		大規模工事； 新設・改造、定期修理など統括安全体制を組むような労働者50名以上の大規模場工事	
	21	設計・建設部門から製造・保全部門への管理移行のための工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用していますか	運用している				運用が不十分			基準はない			
事故時の影響評価	22	過去の国内外の事故事例を参考に最悪事故の影響を評価し、事故が起った場合の影響を最小限にするための所内外の対策が実施されていますか	実施されている。				評価、対応が不十分			事故の影響評価はされていない		影響評価； 想定される火災、爆発、可燃性・毒性ガス・液漏洩等発生時の爆風圧、拡散範囲、輻射熱などの影響範囲を評価すること 労災発生時の人身災害などの影響評価を含む	
危険性評価	23	従業員の安全の確保、事故・災害の防止を図るために設備・運転・作業の危険性評価と対応の基準に従い運用していますか	運用している				基準、運用が不十分			基準がない		設備； 製造設備、取扱設備、処理設備、貯蔵設備などを対象 危険性評価とその対応； 設備・運転・作業で想定される事故の大きさと起こる確率をそれぞれ数段階に区分し危険性の大きさで数段階に評価し、対策後に規定された許容できる危険性以下とするように管理すること、	
	24	取扱物質の危険性情報を取得のうえ、危険性評価を行い、必要な安全対策を実施していますか	整備され、活用されている				整備、または活用が不十分			整備されていない		取扱物質の危険性情報； 火災、爆発、反応性、分解性、混合危険性、静電気特性、毒性、材料腐食性など	

変更の管理	25	事故・災害の引き金となりうるプロセス、設備、基準の変更や人、組織の変更に対し、リスクアセスメントを行う変更の管理の実施基準に従い運用していますか	実施基準に従い運用している			基準の内容が不十分			基準は無い	変更の管理実施基準内容： 変更管理の対象、危険性検討方法、審議体制、承認など 変更の管理の対象： 取扱物質、製造・作業方法、運転・作業条件、設備、工事計画のほか組織・体制・人、軽微な変更を含む。 変更の管理とは： 変更対象に対して変更を行うことにより新たな危険性がないこと確認すること
	26	設備の変更、手順の変更、マニュアルの変更に係わる変更情報は保管され、関係部署で共有していますか	保管され、共有している			保管、共有が不十分			出来ていない	変更情報： 変更履歴、変更内容、検討資料など
	27	変更実施後、改訂が必要な情報（変更に関係した文書類や機器リスト、手順書等）は設備の稼動前に改訂ができていますか	稼動前に改訂ができる			修正が間に合っていないことがある			出来ていない	
教育	28	人の入れ替わり、変容する技術、設備等に対応した職場の教育・訓練ニーズ等も踏まえた運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか	教育計画があり、評価・見直しを行っている			教育計画が不十分、または評価・見直しが不十分			教育計画はない	
	29	安全を確保するため技術スタッフ・マネージャー等へのリスクアセスメント教育（取扱物質の火災・爆発、材料の腐食性、製造設備・作業の危険性評価手法等）は十分できていますか	できている			不十分			実施されていない	安全技術教育： 取扱物質の火災・爆発、反応危険性、材料の腐食性、製造設備・作業の危険性評価手法、労働災害防止技術、事故事例など
	30	従業員の能力向上のための支援（資格取得費用会社負担や勉強会の開催等）は十分ですか	支援している			支援は十分とは言えない			自発的能力向上への支援はない	

添付資料1-2

安全文化簡易アンケート表

安全を優先する風土（安全文化）アンケート

属性 ①、②を選ぶ	① 安全または運転の課長 ② 運転の班長クラス（係長、主任等含む）
--------------	--------------------------------------

大項目	No.	質問	該当する回答欄に1か所○を付けてください										質問文の説明	備考（会社の判断）
			回答（4点）	該当すれば ○	回答 (3点:4点と2点の中間)	該当すれば ○	回答（2点）	該当すれば ○	回答 (1点:2点と0点の中間)	該当すれば ○	回答（0点）	該当すれば ○		
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先し、社内で認識されていますか	安全優先の意識が浸透している				浸透は不十分				浸透していない			事業所か会社かは診断実施者が判断
	2	職場のマネージャーは報告・連絡・相談を重視し、安全を推進していますか	積極的に推進し、効果が上がってい				効果が部分的				職制の安全推進はほとんどない		マネージャーは課長、係長など	
安全優先の取り組み	3	あなたの職場での現場の声を活かした、安全活動はどうですか	全員が積極的に活動している				活動は不十分				活動はほとんど行われていない		ヒヤリハット、KY、3S（整理・整頓・清掃）など	
	4	会社や上司からは安全を優先した指示が出されますか	安全最優先の指示が徹底している				安全を軽視した指示もある				安全を軽視した指示が多い		作業計画や工期→手順など	
要員・予算	5	職場で社長、事業所長との安全対話などはありますか	よく顔を出し、会話も活発				来るが会話は少ない				ほとんどない		事業所長か社長かは診断実施者が判断	
	6	業務分担やや技能伝承に影響する、職場の年齢や経験年数に歪がにありますか	バランスが取れている				偏りがある				偏りが大きい		職場=課や班など	年齢バランスは不均一などで、項目選定の可否は診断実施者が判断
モチベーション	7	職場の業務は多忙さが業務や教育に影響していますか	適正である				業務の偏りに個人差がある				全体に業務が多忙		業務負荷=本来業務や安全活動	
	8	安全に関する予算は足り、安全化はできていますか	必要な予算が付いている				要望は出せるが、予算は不足				予算は不足で、要望を出しにくい		安全な作業環境への必要な予算	
モチベーション	9	保全や修理に関する予算は足りていますか	必要な予算が付いている				要望は出せるが、予算は不足				予算は不足 + 要望を出しにくい		設備老朽化、修繕などに必要な予算	
	10	職場のベテランの技能や経験は、技能伝承などに活用されていますか	経験や知識を活用する仕組みがあり、役立っている				活用の仕組みはあるが、効果は不十分				活用する仕組みがない⇒されていない		若手の育成や技能伝承など	項目選定の可否は診断実施者が判断
モチベーション	11	上司に仕事や職場の安全への意見、要望を出していますか	要望を出し、聞いてもらっている				要望は出しているが、回答は少ない				要望は出せない			
	12	関連する協力会社の作業環境はどうですか	良好である				よくないが改善されつつある				悪い		協力会社の有無により、項目選定の可否は診断実施者が判断	
モチベーション	13	関連する協力会社と連携して安全活動を行っていますか	直協一体の活動で安全が向上している				一体となった活動はあるが、効果は不十分				一体となった活動はない		協力会社との協議会の設置や合同パトロールなど	協力会社の有無により、項目選定の可否は診断実施者が判断
	14	協力会社や派遣社員の安全意識や技能はどうですか	安全意識、技能は高い				協力会社によりばらつきがある				安全意識、技能は低い			協力会社の有無により、項目選定の可否は診断実施者が判断
モチベーション	15	職場では若手や中途採用者はきちんと育成され、安全意識はありますか	育成されている				仕組みはあるが、育成は不十分				育成されていない			実施の有無は診断実施が判断
	16	事業所（会社）に、効果的な安全教育の仕組みはありますか（形骸化が事故のものになります）	整備されている				仕組みはあるが不十分				仕組みはない		体験教育、緊急訓練	項目選定の可否は診断実施が判断
安全の教育	17	事業所（会社）では、教育の効果は上がっていっていると思いますか	効果が上がっている				効果は不十分				教育の仕組みがない		同上	項目選定の有無は診断実施者が判断
	18	職場では職階や年齢を超えて安全基本行動は遵守されていますか	遵守されている				一部に不遵守がある				不遵守が多い		作業規定遵守や保護具装着など	
危険性の認識	19	職場の作業環境はどうですか事故につながりそういいますか	良好である				よくないが改善はされつつある				悪い		危険個所や粉塵、暑熱など	
	20	あなたは安全活動に納得感があり、積極的に活動していますか	効果があり、納得感もある				効果はあるが、負担が大きい				効果がなく、負担が大きい		ヒヤリハット、KY、3Sなど	
危険性の認識	21	あなたはヒューマンエラーや小トラブルを報告していますか	常に報告している				たまに報告する				報告することはない		赤チジン事故などを含む。小事故の共有は安全につながる	
	22	あなたは上司や先輩を信頼していますか	信頼感が高い				ある程度信頼感はある				信頼していない		仕事や安全に関する信頼感	
コミュニケーション	23	事業所では安全を含めた部門間の連携はありますか	連携は良好				連携は不十分				連携していない		連携=業務を円滑に進めるための、運転と保全部門の連携など	連携が必要な部門の有無によって診断実施者が判断
	24	作業手順書はわかりやすいですか緊急時の対応手順書もありますか（事故防止には必須）	わかりやすい、緊急時対応手順もある				わかりにくい。緊急時対応手順はない				手順書がほとんどない			
作業管理	25	職場では作業手順書が遵守されていますか	遵守されている				不遵守もある				遵守されていない		業務運営での手順書	

気がかりをコメント	
-----------	--

添付資料2-1

安全基盤紐づけ表

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全管理	1	安全管理組織が十分機能していますか	1	⑯ 有機化学	① 反応工程、異常反応	漏洩（反応ガス（ダイオキシン含む）の放出、広域汚染）	<p>①事故名称：イタリア、セベソのダイオキシンの放出による大規模な環境汚染と人的被害</p> <p>②事故概要：手順を無視し、水投入をせず反応器を放置。加熱スチームが漏れ込み反応釜起始温度を超える、反応暴走し圧力上昇安全弁作動、大気へ反応ガスが放出。このガス中に大量のダイオキシンが含まれていたことにより広範囲に環境汚染が発生。</p> <p>③被害：20万人が被災</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・安全管理組織による安全最優先の支援不足（不安全状態の放置）</p> <p>⑤その他の原因： ・安全弁放出先に除害設備がない ・作業手順遵守の監査無し ・暴走開始温度の精度不足 ・リスクアセスメント不足 ・ダイオキシン拡散の行政への連絡遅れ</p>	失敗事例 132	以下の対応の為、安全第一の文化の醸成、安全のための資源（人、物、金）の確保、安全管理体制の強化などが重要。 ・作業手順の不遵守 ・リスクアセスメントの不足 ・安全最優先による不安全状態の改善 ・安全設備の充実 ・異常反応によるダイオキシンの生成の事実の、共有化 ・行政への拡散の通報遅れ	・社長は、「安全最優先」をコミットし、安全理念、安全基本方針で明確にし、社内の全就業者に周知することが重要。 ・これにより各職場での不安全状態、危険個所を抽出し、改善に必要な資源（人、物、金）を配分し、安全最優先を実践し、改善を推進することができる。 ・安全管理組織の権限を強化し、安全最優先の実践について意見具申、勧告、支援を行う仕組みを構築することが重要。 ・また、安全管理組織が工場内の安全活動の推進役として機能することも重要。	<p><トップマネジメント></p> <p>①参考事例：現場保安力事例78 (概要) 定終機関集の社長の工場訪問工場 ・社長が来て安全視察を行い、トップ自ら安全の重要性を協力会社含め従業員に対して示す。</p> <p>②参考事例：経営トップの安全理念の普及 ③参考事例：現場保安力事例77 ・各部署の朝ミーティングで社長以下マネジメント層が参加することによって、現場に緊張感を持たせる。</p> <p>④参考事例：現場保安力事例80 ・経営トップの強いリーダーシップのもとに安全最優先を徹底し、分析や改善強化に向け時間や人手等の必要な資源を配分している。</p> <p>⑤参考事例：現場保安力事例6 ・現場の自生活動に対する費用の支援 ・自主的な安全活動に金を出すが口は出さない方針となっている。</p>
	2	石油精製	② 蒸留	爆発	①事故名称：BPケミカル、テキサス工場ラフィネー蒸留塔オーバーフローによる蒸気、雲爆発		<p>②事故概要：抜き出しバルブを開めたままスタートしたため液満杯なり、かつ弁閉止に気が付き弁を開けたためフィードとボトム液の熱交換により内圧上昇、安全弁作動でペントより大量ガス放出、爆発。</p> <p>③被害：15名死亡、180名負傷、4万人一時避難、石油精製プラント損傷</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・安全管理組織による安全最優先の支援不足（不安全状態の放置）</p> <p>⑤その他の原因： ・米国監査でのペントスタックからフレア方式への改善指摘を無視 ・手順書不遵守（塔底バルブ閉めせず） ・タワーのレベル計、レベルスイッチすべて故障放置 ・プラントエリアの近接地に定修の作業員の作業エリアが設定され、多くのトレーラーハウスが設置されており被害拡大</p>	事故報告書	安全無視の文化が常態化しており、安全第一の文化の醸成、安全のための資源（人、物、金）の確保、安全管理体制の強化などが重要また、高額の罰金が科せられた。 ・蒸留塔の重要な監視計器であるレベル計、レベルスイッチなどの故障の放置（保全費の削減） ・ペントガスの放出先をフレア方式への改善指摘を無視（安全対策費の削減） ・作業手順の不遵守の常態化 ・プラント近接エリアに工事作業者のトレーラーハウス設置など	<p>事例番号1と同じ</p> <p>③事故報告書 米国Center of Safety Bureau報告書 https://www.csb.gov/videos/</p> <p>Updated BP Texas City Animation on the 15th Anniversary of the Explosion 上記事例のビデオだけでなく100事例のアニメを含めた解説ビデオが収録されている。</p>	
	3	石油製品貯蔵	⑪ タンク貯蔵	爆発	①事故名称：英國バンスフィールドの石油貯蔵所の爆発事故		<p>②事故概要：無鉛ガソリンをタンクに充填していたが、液面計が故障していたため遮断弁も作動せずオーバーフローし大量漏洩が発生し、着火爆発</p> <p>③被害：43名負傷、油流出による大規模環境汚染</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・安全管理組織による安全最優先の支援不足（不安全状態の放置）</p> <p>⑤その他の原因： ・液面計は、事故前3か月に14回も固着を繰り返していたが適切に対応していなかった。また液面上限スイッチも故障していた。 ・防油堤の目地、配管貫通部の気密性が不十分で防油堤外に漏れ出た。 ・送油もとからの流量、受け入れのタイミングなどの情報が共有されておらず、また受油のバランスのチェックもなかつた。 ・運転人員が少なく長時間労働が常態化。 ・液面監視モニターは1台のみ、複数をウィンドウを開いており、監視不足</p>	事故報告書	以下のような問題点の放置があり、安全第一の文化の醸成、安全のための資源（人、物、金）の確保、安全管理体制の強化などが重要 ・安全設備の機能維持不足（液面計故障放置、防油堤気密性不足、監視モニター不足） ・人員削減による長期労働の常態化による監視不足	<p>事例番号1と同じ</p> <p>③事故報告書 The Buncefield Incident 11 December 2005. The final report of the Major Incident Investigation Board Volume 1 (Major Incident Investigation Board, 2008)</p>	

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全管理	2	安全衛生活動計画を立案し、実行、見直しを行っていますか					*該当事例無し。 保安力簡易評価項目で紐づけられている事例なども参考に保安力向上のための課題（運転、保全、工事、物質の危険性情報、リスクアセスメント、変更管理、教育等）を抽出し、活動計画・目標を立案し、改善を実践することが重要である。		・安全衛生活動計画策定を策定し、PDCA（計画、実行、検証、改善）により改善のサイクルを回すことがポイント。	同左	①進捗管理 改善の進み具合を管理するための指標（事故・不調・故障件数、提案件数、改善率など）を設定し、進捗管理している。

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全管理	3	通用法令が遵守されていることを確認しているか	1	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	爆発	①事故名称：煙火製造所の爆発煙火製造所の爆発	失敗事例 76	・需要集中で非危険区域以外への火薬の貯蔵が原因であり、行政による監査も重要な項目である。 ・事故概要：煙火製造工場で倉庫や薬品庫に存置されていた多量の火薬類が爆発した。発火の原因は確定されていないが、火薬庫以外の非危険区域の倉庫に存置されていた火薬類が倉庫のシャッターの上げ下げによる衝撃や摩擦によって発火した、あるいは反応熱の蓄熱、静電気などによる発火の可能性がある。 ③被害：死亡3名、負傷58名、工場15棟全焼、付近の民家631棟被災、車両等の全焼18台、部分破損20台の大灾害となった。 ④アンケート項目に関連する原因： ・多量の火薬類を法律上の”危険多量の火薬類を法律上の”危険区域外で火薬類を存置してはならない”倉庫に存置していた。 ⑤その他の原因： ・火薬類および火薬の原材料の不適切な管理があった。 ・煙火の需要は夏に集中するため、需要期前には多量の煙火を存置せざるを得ないことや管理が不十分になること。 ・床等にこぼれた火薬類が倉庫のシャッターの上げ下ろしの衝撃や摩擦によって発火。（確定していない）	・法令遵守教育 ・安全軽視の体質改善 ・通報制度 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。
							②事故概要：高純度の過酸化ベンゾイル(BPO)をメタノール洗浄後、メタノールを蒸発乾燥させた後的小分け中に爆発した。乾燥残のメタノールが蒸発し、作業者からの静電気火花で着火し、BPOの爆発に繋がった。また、大量な貯蔵のより被害が拡大。				
							③被害：9名死亡、17名負傷、小分け室がほぼ全壊。工場建物7棟と隣接する事業場の建屋1棟計902平方m焼損。周辺のマンション等33棟で一部窓ガラスが割れる等の被害。車19台破損。				
	2	① 化学	⑪ 貯蔵、小分け	⑪ 貯蔵	爆発	①事故名称：過酸化ベンゾイルの爆発・火災	失敗事例 95	・法令の遵守教育 ・安全第一の文化の醸成 ・法令遵守の監査			
						②事故概要：高純度の過酸化ベンゾイル(BPO)をメタノール洗浄後、メタノールを蒸発乾燥させた後的小分け中に爆発した。乾燥残のメタノールが蒸発し、作業者からの静電気火花で着火し、BPOの爆発に繋がった。また、大量な貯蔵のより被害が拡大。					
						③被害：9名死亡、17名負傷、小分け室がほぼ全壊。工場建物7棟と隣接する事業場の建屋1棟計902平方m焼損。周辺のマンション等33棟で一部窓ガラスが割れる等の被害。車19台破損。					
	3	⑨ 食料品製造	⑯ 滅菌作業	⑯ 滅菌作業	破裂	①事故名称：食品製造工場で、滅菌作業中の圧力容器が破裂し、建屋が損壊した	労災事例 4	・適用法令一覧表、および法令毎に申請、報告、実施すべき内容（申請、検査、主任者専任、特別教育、測定、台帳作成など）の一覧をチェックリストとして作成し、違反がないように確認することは重要。	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						②事故概要：ビン等の滅菌作業に用いられるボイラーフロントからの蒸気の圧力が滅菌容器の耐圧より高い状態であった。圧力調整する減圧弁のバルブが遮断されており、減圧弁を介さないバイパス経路により、ボイラーフロントから圧力容器へ直接蒸気が流入する状態で、容器が破裂した。また容器本体が地面に固定していなかったため、破裂の衝撃で大きく移動し、建屋内を破壊しながら滑走した。なお事業所内は無人だったため、人の被害はなかった。					
						③被害：建屋の破損					
	4	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	④アンケート項目に関連する原因： ・当該事業所内の食添工場、製品倉庫などに危険性の極めて大きい過酸化ベンゾイルを長年にわたり組織ぐるみで大量に無許可貯蔵していた。しかも、その違反事実を関係者は、十分に周知しており、極めて悪質である。本違反行為は所轄警察に告発された。関係法令は遵守しなければならない。 ・安全軽視の体質					
						⑤その他の原因： ・BPO取扱について安全作業標準の整備と教育 ・静電気対策 ・防爆機器の採用					
	5	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	①事故名称：煙火製造工場で、爆発煙火製造所の爆発	失敗事例 96	・法令遵守教育 ・安全軽視の体質改善 ・通報制度 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						②事故概要：高純度の過酸化ベンゾイル(BPO)をメタノール洗浄後、メタノールを蒸発乾燥させた後的小分け中に爆発した。乾燥残のメタノールが蒸発し、作業者からの静電気火花で着火し、BPOの爆発に繋がった。また、大量な貯蔵のより被害が拡大。					
						③被害：9名死亡、17名負傷、小分け室がほぼ全壊。工場建物7棟と隣接する事業場の建屋1棟計902平方m焼損。周辺のマンション等33棟で一部窓ガラスが割れる等の被害。車19台破損。					
	6	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	④アンケート項目に関連する原因： ・当該事業所内の食添工場、製品倉庫などに危険性の極めて大きい過酸化ベンゾイルを長年にわたり組織ぐるみで大量に無許可貯蔵していた。しかも、その違反事実を関係者は、十分に周知しており、極めて悪質である。本違反行為は所轄警察に告発された。関係法令は遵守しなければならない。 ・安全軽視の体質	失敗事例 97	・法令の遵守教育 ・安全第一の文化の醸成 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						⑤その他の原因： ・BPO取扱について安全作業標準の整備と教育 ・静電気対策 ・防爆機器の採用					
	7	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	①事故名称：煙火製造工場で、爆発煙火製造所の爆発	失敗事例 98	・法令遵守教育 ・安全軽視の体質改善 ・通報制度 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						②事故概要：高純度の過酸化ベンゾイル(BPO)をメタノール洗浄後、メタノールを蒸発乾燥させた後的小分け中に爆発した。乾燥残のメタノールが蒸発し、作業者からの静電気火花で着火し、BPOの爆発に繋がった。また、大量な貯蔵のより被害が拡大。					
						③被害：9名死亡、17名負傷、小分け室がほぼ全壊。工場建物7棟と隣接する事業場の建屋1棟計902平方m焼損。周辺のマンション等33棟で一部窓ガラスが割れる等の被害。車19台破損。					
	8	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	④アンケート項目に関連する原因： ・当該事業所内の食添工場、製品倉庫などに危険性の極めて大きい過酸化ベンゾイルを長年にわたり組織ぐるみで大量に無許可貯蔵していた。しかも、その違反事実を関係者は、十分に周知しており、極めて悪質である。本違反行為は所轄警察に告発された。関係法令は遵守しなければならない。 ・安全軽視の体質	失敗事例 99	・法令の遵守教育 ・安全第一の文化の醸成 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						⑤その他の原因： ・BPO取扱について安全作業標準の整備と教育 ・静電気対策 ・防爆機器の採用					
	9	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	①事故名称：煙火製造工場で、爆発煙火製造所の爆発	失敗事例 100	・法令遵守教育 ・安全軽視の体質改善 ・通報制度 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し、改善の実施率など進捗状況を見える化している。		
						②事故概要：高純度の過酸化ベンゾイル(BPO)をメタノール洗浄後、メタノールを蒸発乾燥させた後的小分け中に爆発した。乾燥残のメタノールが蒸発し、作業者からの静電気火花で着火し、BPOの爆発に繋がった。また、大量な貯蔵のより被害が拡大。					
						③被害：9名死亡、17名負傷、小分け室がほぼ全壊。工場建物7棟と隣接する事業場の建屋1棟計902平方m焼損。周辺のマンション等33棟で一部窓ガラスが割れる等の被害。車19台破損。					
	10	⑩ その他の製造業、煙火製造	⑪ 貯蔵	⑪ 貯蔵	爆発	④アンケート項目に関連する原因： ・当該事業所内の食添工場、製品倉庫などに危険性の極めて大きい過酸化ベンゾイルを長年にわたり組織ぐるみで大量に無許可貯蔵していた。しかも、その違反事実を関係者は、十分に周知しており、極めて悪質である。本違反行為は所轄警察に告発された。関係法令は遵守しなければならない。 ・安全軽視の体質	失敗事例 101	・法令の遵守教育 ・安全第一の文化の醸成 ・法令遵守の監査	①法令遵守の仕組み ・関係法令リストによる確認だけでなく関係法令、条項毎に、実行すべき項目を一覧表チェックリスト化して確認し、漏れがないようにしている。 ・e－ラーニングによりコンプライアンスの重要性、法令概要を理解させており、職場内で自習教育できるように工夫している。 ・内部監査、本社監査、社外監査などにより、法令遵守の状況を確認している。 ・法令違反に関する通報窓口を設置し、社内外からの違反通報に対応する仕組みを構築し、対応している。（この場合通報者の守秘、不利益回避の明確化を実施） ・不適合項目を工場内で一覧表管理し		

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性検討のための情報	4	危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新していますか	1	⑯ 有機化学	⑥ 回収工程	爆発	<p>①事故名称：エポキシ樹脂製造装置における異物混入によるDMSO回収槽の爆発</p> <p>②事故概要：エポキシ樹脂製造装置でジメチルスルホキシド（DMSO）の回収槽にエピクロルヒドリン等異物が混入し、DMSOの分解反応が起り反応が暴走し温度、圧力が異常上昇し爆発、火災が発生。</p> <p>③被害：1名死亡、3名負傷、半径1.5km以内の住宅の窓、屋根破損</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・DMSOとエピクロルヒドリンの反応、発熱特性が取得されていなかった（危険性検討の為の情報が取得できていなかった）</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメントの未実施（異物の混入などを考慮した安全設計の実施） ・安全設備も十分ではなかった ・事故の影響評価による対策検討未実施（計器室の安全性、住民対応など）</p>	失敗事例 69	<ul style="list-style-type: none"> ・プラントの取扱物質のそれぞれが混ざった場合の危険性（発熱、発火、ガス放出など）のデータを事前に取得し、混触マトリックス表を作成しておくことが重要 ・これらのデータをもとにリスクアセスメントを行いに対する安全設備、対応を検討することは必要 <p>危険性検討の為の情報には、反応特性だけでなく以下の情報があります。 取り扱物質危険性、安全データシート、各種画面類（配置図、P&ID、機器図・配管図など）、各種計算書、保全資料、製造設備設計思想、各種技術検討書、危険性検討資料、運転標準、作業標準など</p> <p>例えば現場とPIDが一致していない、運転手順書が改定していない、設計思想が最新版になっていない等より、起きている事例は多数あり危険性検討の為の情報の修正を行い、最新化を図ることが重要。</p>	<p>①参考事例：現場保安力事例139、140 安全設計情報の共有 ・管理者マスターファイル（過去の事例、管理のポイント、安全設計思想、弱点などのプロセス情報）作成により、課長異動時の情報伝達の漏れ防止をはかる。</p> <p>②参考事例：現場保安力事例280 プラントの安全設計思想の整理と活用 ・安全設計思想を整理し、一定期間ごとにチェックしている。また、運転時の抜本的安全に活用している。</p> <p>③参考事例：BP集44 技術情報・知識のDB化 ・業務削減計画の一環として、紙資料の電子化、分散ファイルの統一化を図り、業務の質向上、技術伝承のために、知識DB化を導入した。DB化により過去の実績調査への時間が短縮され、業務の効率化に繋がり、将来に向けての技術蓄積にも役立っている。</p>	
	2	化学工業、医薬品製造		⑯ 化学工業、医薬品製造	① 反応	爆発	<p>①事故名称：医薬品中間物を製造中、異常反応により反応容器の内圧が急上昇し、容器が破裂</p> <p>②事故概要：6kIのジャケット付き反応器（搅拌機付き）で、反応終了後、副生ガス、ホスゲンを脱ガス作業中であった。ジャケットの冷却液の詰まりがあり、スチールで洗浄作業を行ったため管内温度が上昇し異常反応が発生液面の泡立ちが激しくなり爆発した。</p> <p>③被害：1名死亡、4名負傷</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・ベンジルクロロホーメイトの生産過程での異常反応を予期していなかった。（危険性検討の為の情報が取得できていなかった）</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメントの未実施（冷却液を蒸気に変え、温度上昇した場合の発熱特性のデータの取得がなかった） ・安全設備も十分ではなかった</p>	労災事例 270	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に反応に関する発熱特性のデータを取得しておらず、異常反応に対するリスクアセスメントが出来ていなかった。 	<p>④その他の参考事例 ・プラント新設時に、建設のプロジェクト側から、工場側に引き渡すべき完成図書としてどのような情報を作成すべきかを考えて一覧表を作成した場合、ほとんどが危険性検討の為に必要となる情報と合致する。完成図書の作成要領を制定し落ちがないように管理しているところもある。 ・変更があった場合の改訂を行う各情報の管理部署、配布部署を既定し、最新性を維持している。 ・自社開発プロセス場合は、研究開発時のプロセス、取扱物質の安全データ（特に反応の発熱特性データなど）、安全対策の考え方なども完成図書に加えている。</p>	

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）			
危険性検討のための情報	5	事故・トラブル情報などを収集し活用していますか	1	⑦鉄鋼業、コークス炉ガス精製装置	⑯保全、清掃作業	爆発	①事故名称：コークス炉ガス精製装置の脱硫再生塔の清掃作業中のコークス炉ガスの爆発 ②事故概要：コークス炉ガスの処理塔の開放作業中に爆発事故が起こった。詳細は不明であるが、原因が隣接する吸収塔からのコークス炉ガスの逆流であるとしたら、直径1mの電動の閉止バルブが完全に閉止する前提での作業方法が問題である。バルブの内漏れはある程度考える必要がある。また、非防爆型の電気器具の使用が着火源とされており、その点も問題であろう。 ③被害：1名死亡、6名負傷、周辺建屋の外壁、窓ガラス一部損傷。 ④アンケート項目に関連する原因： ・バルブの漏れによる事故が多数報告されているが、活用されていなかった。 ⑤その他の原因： ・危険性に応じた工事基準の整備 ・非防爆機器の使用 ・リスクアセスメントの実施 ・安全対策の実施	失敗事例 20	失敗学：38、221、226 労災：245。 上記のようにバルブの内漏れ、自動弁の予期せぬ開放による同種の事故事例がこの事例以外にも多数報告されており、事例を収集し活用することで、同種の事故防止を図ることが必要	・事故の多くは、再発型の類似事例と言われており、自社で想定される社内外の類似事例を抽出し、リスクセメントに活用することが重要である。 ・社内外、国外の事故事例のデータベースを作成し、物質、プロセス、原因など検索機能により類似事例を抽出しやすい工夫をしている。 ①参考事例：BP集49 防災カレンダー ・過去に発生した事故・災害事例をカレンダーにし、先人の経験を貴重な教訓・資料としている。また、カレンダーの中からピックアップし、当時の災害報告書を「災害事例研究資料」として電子掲示板で公開し、朝会や職場の安全衛生会議等で活用することで類似災害防止に活かしている。 ②参考事例：現場保安力事例40、41、94、221、227、228 防災カレンダー、災害カレンダー、安全カレンダー ・事業所内災害事例の教訓を風化させないことを目的に、過去50年の大きなトラブル・事故事例の概要を発生日ごとに表示した防災カレンダーを作成し、事故・トラブルの風化防止に努めるとともに、朝のミーティングで部長がその事例を理解したうえで、原因・注意事項を説明。トラブル・事故が発生していない日は、部長が安全に対する思いを述べる。 ③参考事例：BP集51 事故報告書及びなぜなぜ分析・対策シートを用いて、種々の観点から事例解析を行い水平展開により再発防止活動を実施。 ④参考事例：現場保安力事例47 事故事例の活用 ・事故情報の分析では、現場の類似施設や作業を付記し、他人としない工夫を行い、事例紹介をしている。 ⑤参考事例：現場力事例48 反応事故に特化した事故情報の活用 ・過去の反応暴走などの事例を収集し、自プロセスに類似した事例の解析や安全管理へフィードバックしている。				
	2	⑩化学工業、樹脂製造	⑧原料投入	爆発	①事故名称：ジオキサンが張り込まれた反応缶の粉体原料の投入中の爆発 ②事故概要：エボキシ樹脂の製造装置において、反応缶に原料を仕込み、溶解と原料の追加仕込みを順次実施中、マンホールから粉体原料を投入した際に静電気火花が発生し、反応缶内のジオキサンの蒸気が引火・爆発した。原因是、投入に使用した袋に粉体の摩擦により静電気が帯電したためと、アルゴン置换後の反応缶のマンホールを開けて作業したため空気が入り可燃性混合気を作ったことによる。 ③被害：1名死亡 ④アンケート項目に関連する原因： ・静電気による同種の事例が多数報告されているが、リスクアセスメントなどで活用されていなかった ⑤その他の原因： ・リスクアセスメントの未実施（静電気対策、空気混入） ・安全設備（静電気対応、不活性化、ホッパーによる直接投入など）も十分ではなかった	失敗事例 36	失敗事例：23、91、 労災事例：24、45、116、206、227、236、247、261、272、278 上記のように静電気に關する同様な事例が数多く報告されており、事例を収集し活用することで、同種の事故防止を図ることが必要							
	3	⑩化学工業、樹脂製造	①反応	爆発	①事故名称：有機過酸化物触媒の分解反応による爆発・火災 ②事故概要：特殊合成樹脂製造装置を停止したが、触媒供給ポンプを停止せず、循環運転をしていた。そのため有機過酸化物である触媒液の温度が上昇し、触媒が自己発熱分解をし、爆発した。ポンプの循環運転に伴う発熱に対する理解が欠けていた。 ③被害：なし ④アンケート項目に関連する原因： ・過酸化物の異常分解による事故が多数報告されているが、活用されていなかった。 ⑤その他の原因： ・取扱物質の危険性情報の取得 ・リスクアセスメントの実施 ・安全対策の実施	失敗事例 66	(アンケート項目共通の安全のポイント) 事例番号1 と同じ (事例ごとの安全のポイント) 失敗学：50、52、66、78、88、95、97、101、102、119、162 労災：18、25、280。 上記のように過酸化物、過酸化水素に関する同種の事故事例が多数報告されており、事例を収集し活用することで、同種の事故防止を図ることが必要							
	4	⑪木製品製造業	⑯加工作業	挟まれ・巻き込まれ	⑪加工作業	挟まれ・巻き込まれ	①事故名称：NCルーターで合板加工作業中、フレーム付近に近づいたため、移動してきたテーブルとフレームとの間に挟まれた ②事故概要：NCルーターを使用して椅子用のL型合板加工作業に従事中、同機械を稼働させたまま安全柵の扉を開け、切削扉の清掃の為、フレーム付近に近づいたため、移動してきたテーブルとフレームの間に胸部を挟まれた。また、NCルーターの安全柵の扉にはセーフティードアスイッチが設けられているが、作業の支障となるため3年前より人為的に無効とされていた。 ③被害：1名死亡 ④アンケート項目に関連する原因： ・挟まれ巻き込まれの事例が多数報告されているが、活用されていなかった。 ・安全設備を無効にして稼働中の安全柵に入った。 ・安全柵内での作業する場合の危険作業の作業手順、作業許可手続きがなかった。 (必ず電源を切ってから作業、札かけ・鍵かけ・稼働しないこと確認の規定化) ⑤その他の原因： ・リスクアセスメントの実施 ・安全活動の強化	労災事例 89	対象とした労災事例283件の内48件は挟まれ巻き込まれ事故であり、安全設備の不良、作業手順書の作成未実施、作業許可規程未作成、不安全状態の常態化等の同じような原因で事故が発生しており、事例を収集し活用することで、同種の事故防止を図ることが必要					

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全設備	6	安全設備は充実していますか	1	⑯ 化学工場、樹脂製造業	① 反応	火災	①事故名称：発泡ポリスチレン製造装置において停電のため反応が暴走して噴出物が着火	失敗事例 55	・停電などがあった場合にも安全設備が機能するように対策をとることと共に、ハザードが大きい場合には、インターロックなどで各作動要素が上手く作動しなかった場合でも、冗長化（一つの安全設備が故障しても他の安全設備・機能で補完すること）を図るなどして機能を維持することが必要と考える。（非定常時のリスクアセスメントの実施） ・大気放出ガスの対策としては、「安全管理項目」事例番号2「BPケミカルの事故」の原因として、米国監査でベント配管をフレアに接続すべきとの勧告が出ていたが改善がなされておらず、放出ガスに着火・爆発した同様の事例が報告されている。フレアへの接続、ペントスタックの高さを高くし、着地濃度を下げるなど着火防止対策が必要。	①安全設計基準例： ・インター・ロック基準、アラーム基準（重要度分け）安全弁噴き出し容量決定基準、緊急遮断・ブローダウン基準、ユーティリティ機能維持基準、保安電力基準、ポンプ空引き防止・逆流防止、誤操作防止（識別、施錠、仕切り板）、カス検知器設置、耐震設計・計器室設計（耐爆、ガス侵入防止など）、挟まれ・巻き込まれ防止、墜落落下防止、窒素シール基準、防爆基準、除害設備、防消火設備、局所排気設備、保護具適用基準、環境測定基準などプロセスの危険性に応じて統一した基準を制定し、安全設備の必要レベルの水準を規定している。 なお、法的・規格の要求基準、コントラクター基準以上に、プロセスの危険性に応じて安全設備の必要レベルを上げる場合は、自社基準を作成、または仕様書で個別に規定する。 ②安全設備基準の見直し： ・事故事例、技術の進歩、社会の要求度の変化、改善提案などにより定期的に修正を行い最新化を図っている。 ③冗長化（一つの機能が失われても、他の機能で保管すること）： 例えばインターロックが作動した場合で、各要素（反応器の原料停止弁閉、緊急冷却水弁閉、圧力放出弁閉）がうまくいかなかった場合で、爆発など大事故が想定される場合は、緊急遮断弁等がうまく作動しなかった場合でも緊急遮断弁を重複する、又は作動しなかったことを検知し、現場で作動させるなど起こる確率をさらに下げる対策を組み入れている。 特に大気開放のタンク、ドラム缶での液受け入れ時のレベル計、または計量器の故障の場合、オーバーフローの危険がある。最近はレベル計などのほかにレベルスイッチ併設、重量計と流量計の併設、受け入れ、払い出しのバランスチェックなど冗長化を実施している。 ④リスクアセスメントを実施し、リスクに見合った安全設備、安全対策を実施	①参考事例：現場保安力事例153 最新安全技術の導入： ・重要プロセス変数変動監視システムである某社のシステムを導入した。これはDCSとは独立に重要プロセス変数の未来変動を予測し、その予測値がクリティカル値に達すると判断した場合大型モニターに表示するなどオペレータの裏で異常監視を行うシステムである。 ・早期異常検知 ②参考事例：現場保安力事例158 安全計装： ・インターロックなどSIL3の安全計装設備（ばね式のリレーより信頼性の高いデジタル式のシステム）の導入による信頼性の向上の実施 ③参考事例：BP集55 警報システムの改善： ・警報音を重要に応じて3段階に分類し予報（電子音）、警報（ブザー：直ちに是正）、危険（ベル・緊急シャットダウン）各段階での取るべきアクションを明確にした。重要な警報を見逃さなどの防止効果がある。
							②事故概要：発泡ポリスチレン製造装置で停電により重合反応器の冷却水と攪拌が停止し、反応が暴走して圧力が上昇した。重合禁止剤の投入ができず大気放出管から放出したスチレン重合物中のガスが着火し、火災となつた。着火源は静電気と推定される。				
							③被害：死者、負傷者無し。反応器周辺の設備の焼損。				
	2	⑯ ゴム製品製造業	⑯ 成形機、清掃作業	⑯ 挟まれ・巻き込まれ			④アンケート項目に関連する原因： 安全設備が不十分であった。 ・緊急時の重合停止材注入ポンプ停止、冷却水停止、攪拌停止に対し、保安電力の確保、窒素注入での停止材注入、反応器への窒素注入などによる攪拌確保など、停電時でも安全設備が機能するような対策が取られていなかった。 ・大気放出ガスの拡散、着火対策（フレア接続、放出高さ）	労災事例 51	・挟まれ・巻き込まれ事故の場合、安全設備（安全カバー、安全柵、侵入センサーでの機器停止等）の設置が重要である。 ・機器の近傍で作業する場合は、電源を切り、停止してから作業するように手順書、作業許可手続きの作成が必要である。また、誤って電源を入れないように鍵かけ、札かけ、動かないことの確認も重要である。 ・機器に接近した場合の停止安全設備（センサー、リミットスイッチ等）を無効にして作業することによる事故も多い。このような安全無視が横行にならぬための歯止めも重要。 ・間欠運転する機器もあり、簡潔運転機器であることを表示し、点検する場合は電源を切った後に作業するように規定することが重要。		
							⑤その他の原因： ・リスキーアセスメント不足 ・点検、保全管理不良（遮断機の絶縁油の点検不良で地絡、停電） ・事故時の影響評価と対応				
							①事故名称：ロール機を清掃する際、運転停止操作後の惰性で回転中のローラーに、手の指が巻き込まれ				
	3	⑯ 印刷	⑯ 加工作業	有害物との接触（有機溶剤中毒）			②事故概要：ゴム成形用のロール機の清掃を行っていた。同僚が、停止スイッチを押したことを確認した後、ローラー上部のゴム寄せと呼ばれる部品に付着したゴムを取ろうと手を伸ばしたところ、惰性で回転中のローラーに手が巻き込まれ、手の指を切断した。	労災事例 211	・中毒事故の場合、排気設備不良、保護マスク不良、ガス濃度定期点検不良など安全設備、安全対策が不十分であるケースがほとんどである。 ・また有機溶剤などの危険性、取扱の教育実施も事故対策として不可欠である。		
							③被害：休業1名				
							④アンケート項目に関連する原因： 安全設備不十分 ・安全カバー、安全柵がなかった。 ・緊急停止機器を使用せず（惰性でローラーが回っていた）				
							⑤その他の原因： ・作業手順書がなかった ・作業手順書に理由記載（緊急停止機器を使用しないと惰性で回る、電源を切ってから作業等）				
							①事故名称：印刷物をラミネート加工する作業中、急性中毒				
							②事故概要：ラミネート機の前に立ってラミネート加工された印刷物を受け取り運搬する作業中、急性有機溶剤中毒に罹ったものである。ラミネート機は、イソブチルアルコールやメタノールなどを含有する接着剤を塗布したポリプロピレンフィルムを加熱して印刷物にラミネートするものであった。				
							③被害：休業1名				
							④アンケート項目に関連する原因： 安全設備不十分 ・局所排気装置の機能が不十分 ・乾燥機の密閉不十分 ・作業部屋の全体換気設備の設置				
							⑤その他の原因： ・点検要領（濃度の定期的な測定） ・取扱物質の危険性 ・リスキーアセスメント ・有機溶剤の危険性、対応の教育				

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全設備	7	安全設備の機能維持のための点検基準を整備し運用していますか	1	⑯ 化学工業	⑯ 貯蔵 ⑯ 水洗作業	火災	①事故名称：インド、ボハールの化学工場でタンクに貯蔵していた毒性のイソシアニ酸メチルが漏出し、世界史上最悪の化学災害となった。	失敗事例 114	経営不振のため、安全を無視し、仕切り板の未装着、タンクの冷却設備、温度、圧力計、除害塔、フレアの保全、補修せず安全設備機能不全を放置したことによる、前代未聞の大事故を起こした例である。 安全設備の機能維持の重要性を示唆している。	①安全設備一覧表： ・安全設備は、いざと言うときに確実に作動することが求められる重要な設備であり一覧表を作成し、落ちが無いように機能維持のための点検を実施する。	①安全設備一覧表： ・安全設備は、いざと言うときに確実に作動することが求められる重要な設備であり一覧表を作成し、落ちが無いように機能維持のための点検を実施する。
							②事故概要：MIC（イソシアニ酸メチル）タンクのペント配管水洗作業中に貯槽に水が混入、異常反応を起こし安全弁が作動し、大量の有毒なMICガスが住人地区に拡散し1万人死亡、数十万人が被災。		②機能維持の点検内容： ・確実に作動するように、安全設備の種類に応じて、点検周期、作動・点検・検査基準を整備している。		
							③被害：死者1万人以上数十万人が被災		③点検基準の見直し： ・事故事例、技術の進歩、社会の要求度の変化、改善提案などにより定期的に修正を行い最新化を図っている。		
	2	⑯ 化学工業	① 反応	爆発		爆発	①事故名称：調節弁の緊急時閉鎖方向の設定ミスで冷却水が調節弁の緊急時閉鎖方向の設定ミスで冷却水が停止したことによる農薬製造中の爆発	失敗事例 126	・緊急時のバルブのポジション、および調節弁のファイラー位置は、試運転開始前に確実にチェックし、機能を確認することが必要である。 ・原材料などの投入、加熱源は閉じ、圧力放出、冷却などは閉じが原則であるがプランと全体への影響を考えファイラー位置を決定する必要がある。	②機能維持の点検内容： ・確実に作動するように、安全設備の種類に応じて、点検周期、作動・点検・検査基準を整備している。	
							②事故概要：土壤殺菌剤製造工場で、二トロベンゼン、m-クロロニトロベンゼン等を4基の反応器に入れ、塩素を連続的に流して反応中に4基目の反応器で爆発が起こった。反応の立ち上げ時に、塩素流量計が故障し、修理時に4番目の反応器の温度調節計スイッチを誤って切ったため、冷却水の調節弁が閉止され、冷却できなくなった。反応器内温度と圧力が上昇し暴走反応を起こし、爆発した。調節弁の緊急時閉鎖方向の設定間違いが原因である。		③点検基準の見直し： ・事故事例、技術の進歩、社会の要求度の変化、改善提案などにより定期的に修正を行い最新化を図っている。		
							③被害：約1200万円		④アンケート項目に関連する原因： 安全設備の点検不足 ・通常冷却系の温度スイッチを切った場合、調整弁は閉く設定にすべきところを閉に間違って設定していたため、冷却できなくなった。設備完成時の機能チェック、設定チェック不足による事故		
	3	⑯ 化学工業	① 反応	爆発		爆発	①事故名称：不適切な温度測定で反応を放置したことによるオゾニドの爆発	失敗事例 155	・異常反応などの限界温度近傍での運転の場合は、精度の高い温度計を使用し、かつ計内温度のばらつき、故障を考え冗長化することが必要である。 安全設備に要求された機能に見合った仕様の設備とすることが必要。 棒状温度計などは、もってのほかである。	③点検基準の見直し： ・事故事例、技術の進歩、社会の要求度の変化、改善提案などにより定期的に修正を行い最新化を図っている。	
							②事故概要：オゾン酸化でオゾニド化反応を行い、途中で中断した。20時間後に反応を再開したが、反応の終了近くになって爆発が起こった。オゾニドが不安定で放置中に分解し蓄熱していた。温度測定器が壊れていたため、棒状温度計で一時間毎に測定していく、温度状況を把握し切れなかった。		④アンケート項目に関連する原因： 安全設備の点検不足 ・温度測定が故障していたが、補修せず、棒状温度計で測定し運転		
							⑤その他の原因： ・安全設備（緊急冷却設備、安全弁、温度計の複数化など）の不足 ・リスクアセスメント ・安全無視の運転		⑤点検基準の見直し： ・事故事例、技術の進歩、社会の要求度の変化、改善提案などにより定期的に修正を行い最新化を図っている。		

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全設備	8	安全設備の設置理由、設定値根拠を整備していますか	1	⑯ 化学工業	⑫ 貯蔵	火災	<p>①事故名称：満杯表示ランプの点灯のあるタンクへの移送によるインク用ワニスの漏洩</p> <p>②事故概要：新聞インク用ワニスの製造工場で、タンクへの移送を開始するにあたり、管理担当の作業員がタンク満杯の警報が点灯していたにもかかわらずに、許可をだした。作業担当者はタンクの在槽を確認しないで移送を開始した。そのためワニスはオーバーフローし、一部は海上に流出した。</p> <p>③被害：運河へのワニス50Lの流出。</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： 安全設備の設置理由、根拠の整備不足 ・タンクの満タン警報が鳴っているにもかかわらず、移送を許可した。満タン警報の設置理由、意味などなぜその作業、確認が必要かの理由を作業手順書に記載し、教育することが必要</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・レベル計警報だけでなく、故障した場合の冗長化（レベルスイッチの設置）必要 ・タンク受け入れ、払い出しのバランスチェック</p>	失敗事例 65	<ul style="list-style-type: none"> ・大気開放のタンクの場合、レベル計が故障していく、オーバーフローする事故が多数報告されている。レベルスイッチの併設、受け入れ・払い出しバランスチェックなど冗長化（一つの安全装置が故障しても他の安全設備・機能で補完すること）が必要と考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全設備の設置理由、設定値根拠を整備し、教育することが必要。 ・運転手順書で、なぜ重要点検、操作、作業が必要なのかの理由の理解にもつながる。 	<p>①参考事例：現場保安力事例148 保安防災技術伝承活動 ・いざというときにオペレータが的確に行動できるよう、現状のマニュアルや手順書を見直して安全設計思想を踏まえたknow-why（なぜ重要点検、操作、作業が必要なのかの理由）の充実化を図っている。また、部長・課長・係長の交代時に危険源への対応を申し送る資料にしようと考えている。</p> <p>②その他 安全設備の設置理由、設定値根拠 ・安全設備はなぜ設置されているのか、設定値はなぜこの値に決められたのかを整備し、教育する周知することで、その重要性を認識させている。</p> <p>・安全設備 設定値の一覧表を作成し、設置理由、設定値の根拠を記載、又は安全設計思想の資料にリンクを張り、一覧表からその詳細資料も見れるようにしている例もある。</p>

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例 (表題、概要と期待される効果)	
運転・作業	9	運転・作業ごとの手順書を整備していますか	1	⑯ 化学工業	① 反応 ⑥ 仕込み	漏洩	①事故名称：アクリル樹脂接着剤製造で仕込み量の間違いからの反応暴走による噴出	失敗事例82	・反応仕込み量だけでなく重要なプロセスバラメーター（温度、圧力、ホールド時間、流量など）を打ち込む場合は、間違えを起こす可能性がある。間違えを防止するための手順（二人でのダブルチェック、二人で打ち込み同じであれば入力など）を決めておくことが重要である。 ・プロセス設計時あるいは運転開始時にHAZOPの検討を行っていれば、仕込み量を間違えても反応温度異常などでインターロック、緊急冷却、ブローダウンなどの対策を取ることで事故を防ぐことができたと考える。	・原則運転・作業前に、安全、確実に運転・作業ができるように以下のように種々の手順書を事前作成準備する。 定常運転・作業、運転・作業開始、停止、緊急停止操作、非定常運転・作業（年に数回の運転・作業、触媒入れ替え、ロボットのデューティング、運転中の機械点検での作業など） ・突発運転・作業など事前に作成できない場合は、運転・作業の手順、ステップを決め、仮の手順を作成し、KYなどで危険性を明確にし、安全を確認し運転・作業を実施。	①参考事例：BP集29 ②参考事例：BP集31 モニター委員 ・モニター委員が職場に入り1日中仕事に従事し相互に不安全行為、不安全箇所を摘出し、改善を行う安全モニターモードによる安全活動を実施。 ③参考事例：BP集76 STOP活動 ・「デュボン社が開発した安全管理プログラム」のSTOP活動（Safety（安全）、Training（訓練）、Observation（観察）、Program（プログラム））を活用し、全員参加で作業などを観察し、問題点をSTOPカードに記入し改善を実施。 ④参考事例：現場保安力事例149 運転・作業手順書作成 ・運転管理基準には運転員のプロセス理解のため、ライセンサーやエンジニアリング会社の設計根拠や設計情報、また、制御にあたっての基準値、管理幅、異常値などを記している。 ⑤参考事例：現場保安力事例154 ・危険性の高い作業の基準書や改訂頻度の低い基準書を対象に、年間20件程度の「実査」を実施している。現場で実際に担当者が作業したものに対して、リーダー、管理職が立ち会って検証する「実査」を実施し、それにより使えるマニュアルの改訂に結びつける活動を全社で実施している。（良好事例97）	
							②事故概要：アクリル樹脂製造装置のバッチ反応器で、モノマーと溶剤の仕込み量の入力を誤り過剰に入力。そのため、反応が暴走し噴出事故となった。					
							③被害：人的被害なし、建物内約25平方mの範囲に約100リットルのアクリル樹脂接着剤の中間物が付着、設備機器汚損及びコンテンサバッキンが破損。アクリル樹脂接着剤の中間物約3500L被害。被害額1,600万円					
	2	⑯ 化学工業	① 反応、攪拌	火災			④アンケート項目に関連する原因： ・運転制御設備へのデータの打ち込みの標準手順書がなかった。（重要な設定値の打ち込み時の誤操作防止のためのダブルチェック、チェックリストの使用など）	失敗事例141	作業手順書がない、手順書の内容の不備など手順書の整備不足による事故が数多く報告されている。	⑥参考事例：現場保安力事例20、21、110 非定常作業管理の工夫 ・バッチプラントが多いので「非定常作業」が多く発生するため「非定常作業指示書」に4ラウンドKYを盛り込み、リスク評価も併せて実施。KY職場トレーナーを育成、専任し工場全階層に集合教育を実施。（事例20） ・作業前に必ず「非定常作業届出」を作成し、4RKYを実施しこれを事前に届けて許可を得てから実施することにより、労働災害防止に努めている。（事例21） ・環境、保安防災、労働安全上特に管理が必要な非定常作業を内容の重要度に応じて4段階に区分し、非定常作業実施にあたっての許可者と立会者を定めて厳密な作業管理を行い災害防止に努めている。（事例110） ⑦参考事例：現場保安力事例151 建設時のOBヒヤリング： ・手順書などの作成にあたって、プラントの設計・建設時のOBを呼んで（プラント建設に関する問題点や知っておくべき事など）話を聞く。		
							⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・研究開発からプロセス設計段階の危険性情報の伝達不足（攪拌機停止の危険性など） ・ディールス・アルダー反応の危険性教育不足					
							⑥参考事例：現場保安力事例20、21、110 非定常作業管理の工夫 ・バッチプラントが多いので「非定常作業」が多く発生するため「非定常作業指示書」に4ラウンドKYを盛り込み、リスク評価も併せて実施。KY職場トレーナーを育成、専任し工場全階層に集合教育を実施。（事例20） ・作業前に必ず「非定常作業届出」を作成し、4RKYを実施しこれを事前に届けて許可を得てから実施することにより、労働災害防止に努めている。（事例21） ・環境、保安防災、労働安全上特に管理が必要な非定常作業を内容の重要度に応じて4段階に区分し、非定常作業実施にあたっての許可者と立会者を定めて厳密な作業管理を行い災害防止に努めている。（事例110） ⑦参考事例：現場保安力事例151 建設時のOBヒヤリング： ・手順書などの作成にあたって、プラントの設計・建設時のOBを呼んで（プラント建設に関する問題点や知っておくべき事など）話を聞く。					
	3	㉗ 金属製品製造業	⑯ 点検作業	⑯ 挟まれ・巻き込まれ			①事故名称：ステンレスコイルの冷間圧延工場で、自動溶接装置にはまれ死亡	労災事例177	・安全柵の中で作業する場合は、確実に電源を切り、動かないことを確認してから作業することを基準を作成し、遵守することが重要。また、誤って誰かが電源を入れないようにに札かけ・表示も重要である。 ・対象とした労災事例283件の内48件は挟まれ巻き込まれ事故であり、安全設備の不良、作業手順書の作成未実施、作業許可規程未作成、不安全状態の常態化等の同じような原因で事故が発生しており、事例を収集し活用することで、同種の事故防止を図ることが必要	⑥参考事例：現場保安力事例20、21、110 非定常作業管理の工夫 ・バッチプラントが多いので「非定常作業」が多く発生するため「非定常作業指示書」に4ラウンドKYを盛り込み、リスク評価も併せて実施。KY職場トレーナーを育成、専任し工場全階層に集合教育を実施。（事例20） ・作業前に必ず「非定常作業届出」を作成し、4RKYを実施しこれを事前に届けて許可を得てから実施することにより、労働災害防止に努めている。（事例21） ・環境、保安防災、労働安全上特に管理が必要な非定常作業を内容の重要度に応じて4段階に区分し、非定常作業実施にあたっての許可者と立会者を定めて厳密な作業管理を行い災害防止に努めている。（事例110） ⑦参考事例：現場保安力事例151 建設時のOBヒヤリング： ・手順書などの作成にあたって、プラントの設計・建設時のOBを呼んで（プラント建設に関する問題点や知っておくべき事など）話を聞く。		
							②事故概要：ステンレスコイルを自動溶接機にセット中溶接装置の動作異常を発見。装置周囲の安全柵の内側に入り点検中に装置が作動し、挟まれた。					
							③被害：1名死亡					
							④アンケート項目に関連する原因： ・安全柵の内側に入りての作業のための作業手順書がなかった。（電源を切ってから作業、ロック・タグ・トライ、許可等）					
							⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・危険区域への立ち入り防止の為の安全対策不十分（立ち入った場合の自動停止、緊急停止ボタン、監視員等） ・安全教育					

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	10	運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか	1	⑯ 化学工業、医薬品製造	⑯ 反応抜き取り作業	爆発	①事故名称：医薬品中間体製造において反応缶ジャケットの冷媒抜きをステーム加圧で行い爆発	失敗学 56	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	<p>①参考事例：現場保安力事例141 安全設計思想の整理と活用 ・安全設計思想を整理し、一定期間ごとにチェックしている。また、運転時の抜本的安全に活用している。</p> <p>②参考事例：現場保安力事例148 保安防災技術伝承活動 ・いざというときにオペレータが的確に行動できるよう、現状のマニュアルや手順書を見直して安全設計思想を踏まえたknow-why（なぜ重要点検、操作、作業が必要なのかの理由）の充実化を図っている。また、部長・課長・係長の交代時に危険源への対応を申し送る資料にしようと考えている。</p> <p>③参考事例：現場保安力事例284 ・技術標準の策定ではベテラン同士や新人を含めて議論し、（時には新人が議論のリーダーとなり）なかなか伝わりにくい暗黙知に関する共通の理解促進をはかっている。</p> <p>④その他 ・運転員がプロセスの技術ならびに安全システムを理解するため、設計や運転条件の根拠等を整理したプロセスや主要設備の設計思想等の情報を技術標準として作成している。 ・建設以来数巡年が経過している場合は、種々の改修、変更などが行われており、最新版に設計思想の修正されていないケースが多いが、建設当初のOBの方、改修、変更時の設計を担当した方などに集まってもらい、5年をかけ最新版を作成した事例がある。 ・最新の安全設計思想の資料を基に、重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、見直しを実施している。</p>
							②事故概要：医薬品中間体の製造工程において、反応缶のジャケットの冷媒抜きを手順書と異なりエアーではなく誤って蒸気で行い加熱したため反応が暴走し、反応缶が爆発、有害性ガスが流出した。				
							③被害：死者1名、負傷者5名、設備損傷被害金額1.6億円				
	2	⑯ 化学工業	⑯ 小分け作業	爆発			④アンケート項目に関連する原因： ・ジャケットの冷媒抜きをエアーで実施する理由（反応缶の温度が上昇しないように常温の空気を使用すること。蒸気を使用すると反応缶の温度上昇により異常反応を起こすことなど禁止理由などを作業手順書に記載していなかった）	失敗事例 81	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	<p>①事故名称：炭化カルシウムのドラム缶からの取り出し時に内部に溜まっていたアセチレンガスの爆発</p> <p>②事故概要：炭化カルシウムをドラム缶から取り出す作業で、作業員が定められた手順を守らずに、ドラム缶の蓋を開けたため爆発した。炭化カルシウムは水と反応して可燃性ガスのアセチレンを発生する。定められた手順はアセチレンガスが発生している場合にも対応でき、外観検査後に窒素雰囲気中で取り出すことになっていた。</p> <p>③被害：死亡1名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・作業手順書はあったが、なぜその操作が必要か、手順を守らねばならないのか、根拠・理由などが記載されておらず、手順不遵守となつた</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・教育不足</p>
							①事故名称：炭化カルシウムをドラム缶から取り出す作業で、作業員が定められた手順を守らずに、ドラム缶の蓋を開けたため爆発した。炭化カルシウムは水と反応して可燃性ガスのアセチレンを発生する。定められた手順はアセチレンガスが発生している場合にも対応でき、外観検査後に窒素雰囲気中で取り出すことになっていた。				
							③被害：死亡1名				
	3	⑨ 食料品製造業	⑯ 清掃作業	有害物との接触（中毒）	有害物との接触（中毒）		④アンケート項目に関連する原因： ・マニュアル洗剤を500倍に薄めて使用するように決められていたが、なぜ薄める必要があるかの危険性の記載がなかったため、安易に薄めずに使用した。	労災事例 28	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	・重要な手順、重要な設定値、重要な確認事項は、なぜ必要かの重要性の根拠を記載し、教育することが必要。	<p>①事故名称：カビ取り用洗剤使用作業による次亜塩素酸ナトリウム中毒</p> <p>②事故概要：食品製造工場で次亜塩素酸ナトリウムを含有するカビ取り用洗剤を使用して、通路の壁のカビ取り作業で、汚れの落ちが悪いため、通常500倍に希釈して作業するところ、洗剤を希釈せずに原液のまま使用した。帰宅後、次亜塩素酸ナトリウム中毒と診断された。</p> <p>③被害：休業1名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・マニュアル洗剤を500倍に薄めて使用するように決められていたが、なぜ薄める必要があるかの危険性の記載がなかったため、安易に薄めずに使用した。</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・取扱物質の危険性情報の教育不足</p>
							①事故名称：カビ取り用洗剤使用作業による次亜塩素酸ナトリウム中毒				
							②事故概要：食品製造工場で次亜塩素酸ナトリウムを含有するカビ取り用洗剤を使用して、通路の壁のカビ取り作業で、汚れの落ちが悪いため、通常500倍に希釈して作業するところ、洗剤を希釈せずに原液のまま使用した。帰宅後、次亜塩素酸ナトリウム中毒と診断された。				
							③被害：休業1名				

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	11	運転・作業手順書は、定期的に見直していますか	1	㉗ 鉄鋼業	㉙ 加熱炉点火準備	爆発	<p>①事故名称：低圧ボイラーへの点火準備作業を行っていたところ、ボイラー内部で炉内爆発</p> <p>②事故概要：メインバーナーの点火操作を行い燃料のCガスを供給する弁の開操作を開始したが、炉内への点火が確認できなかったためにCガス供給弁を手動で閉止した後、炉内に爆発限界を超えたCガスが滞留していることを知らずに再度点火装置を操作したところ、炉内のCガスにバーナーの火が着火、爆発に至った。</p> <p>③被害：休業1名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・バーナー再点火時の炉内爆発の事例は多数報告されている。同種事故の水平展開の観点での定期的な開放工事の手順書を見直しが不十分であった</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメントの実施不足 ・安全設備不足（火炎検知器、自動点火装置、失火時の十分なバージ、炉内可燃性ガス検知等）</p>	労災事例 92	・定期的なリスクアセスメント、事故事例による見直しなどにより定期的に作業手順書を見直すことが重要	・定期的なリスクアセスメント、事故事例による見直しなどにより定期的に作業手順書を見直すことが重要	<p>①その他 作業手順書の定期的見直し： ・文書管理規程で、作業手順書を定期的（3年）に見直しすることを規定している。</p> <p>・変更の履歴管理で、見直ししていることを確認できるように管理している。</p> <p>・他部署の者による作業確認、モニター員による確認、STOP活動での問題個所の抽出などを通じて手順書の改善を実施。（作業手順書の整備の項参照）</p> <p>・社内外の事故事例をもとに、手順書を改定している。</p>
	2	㉚ 化学工業、有機薬品製造	㉚ 定期点検			爆発	<p>①事故名称：反応槽の定期検査のため、槽内の水素を窒素で置換した後、配管を外そっとした時、槽内で水素が爆発</p> <p>②事故概要：定期検査の為、反応槽脱液ご、窒素の加圧と開放を繰り返し、残存水素の置換を行った。午後になって、マンホールの開放を行ったのち、反応槽に取り付けられた蒸気配管をチェーンブロックで移動させようとしたとき、槽内で爆発した。バルブ一つで閉止している箇所から水素が漏れ込んだことが原因。</p> <p>③被害：休業者4名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因： ・バルブの内漏れによる事故事例は多数あり。同種事故の水平展開の観点での定期的な開放工事の手順書を見直しが不十分であった</p> <p>⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・事故事例の水展開 ・教育</p>	労災事例 245	・定期的なリスクアセスメント、事故事例による見直しなどにより定期的に作業手順書を見直すことが重要		

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	12	運転・作業条件を規定し、定期的に条件をチェックしていますか	1	⑯ 化学工業	⑫ 貯蔵	破損	<p>①事故名称：ブリーザー弁の固着による製造原料移送中のタンク天板の破損</p> <p>②事故概要：貯蔵タンクに原料を移送中、ブリーザー弁が固着していたため、タンクの気相部が行き場を失い、内圧が上昇してタンクの天板が破損した。定期的な点検と清掃の不備が原因と思われる。内容物による固着の危険性を見落としていた可能性がある。</p> <p>③被害：タンクの破損</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転圧力の監視不足 <p>⑤その他の原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> リスクアセメント（点検頻度、ブルリーザーバルブの固着） 安全設備（圧力計監視、圧力コントロールなど） 	失敗事例 26	<ul style="list-style-type: none"> タンク圧力の監視不足 定期的なブリーザー弁の点検、清掃実施 	<ul style="list-style-type: none"> 運転温度、圧力、流量、レベルなどの運転状況、作業環境などを日々監視し、チェックすることで異常を早期に発見し、対応を取ることが重要である。 日頃より運転、作業の阻害要因をリストアップし、チェックポイントを明確にしておくことも重要である。 	<p>①参考事例：現場保安力事例347 最新安全技術の導入：</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要プロセス変数変動監視システムである某社のシステムを導入した。これはDCSとは独立に重要プロセス変数の未来変動を予測し、その予測値がクリティカル値に達すると判断した場合大型モニターに表示するなどオペレータの裏で異常監視を行うシステムである。 上記以外にも以下のよう監視支援システムの導入が行われている。 オンライン異常予兆検知システム 運転支援自動化パッケージ 重要プロセス変数変動監視システムなど <p>②その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全安定運転・作業の障害要因を日頃からチェック、リストアップし、定期的にトレンド記録を確認して、対策を検討しており、着実に障害要因を改善している。 異常アラームだけでなく、ITV（プラント内、工場内）ガス検知器、ガス拡散シミュレーターによるビジュアル化など補助的な監視設備により総合的に監視している。 アラームの作動件数が多すぎる場合、対応が難しく、無視や放置が出来ることを防止するため、作動回数の多いものから、アラームの作動原因を解析し、根本的対策を取り、アラーム作動削減活動を実施している。
	2	化学工業、医薬品製造	① 反応	爆発	⑯ 化学工業、医薬品製造	① 反応	<p>①事故名称：医薬中間体製造中に反応器の冷却能力が不足し異常反応を起こし破裂</p> <p>②事故概要：反応器にリン酸トリメチル、水、オキシ塩化リン、N-ベンゾイル-N-メチルアミンを仕込み、50℃まで昇温後、冷却しながらテトラヒドロコラン、ジメトキシエタン混合液を添加した。腐食等により冷却ジャケットの冷却能力が低く、反応温度が上昇し暴走反応が起こった。圧力放出弁が付いておらず空気抜きバルブを開放したが、反応器が破裂した。</p> <p>③被害：負傷者2名、反応容器破裂破損</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転温度の管理範囲、上限値が設定されておらず、また運転温度、冷却設備の能力の監視も不足していた。 <p>⑤その他の原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> 取扱物質の危険性情報の取得不足 リスクアセメント不足 上限値を超えた場合の処置の基準がない 安全設備（安全弁）がない 法令違反 	失敗事例 93	<ul style="list-style-type: none"> 運転温度の管理範囲、上限値が設定されていない 		
	3	木製品製造業	⑯ 点検作業	⑯ 点検作業	有害物との接触（中毒）	有害物との接触（中毒）	<p>①事故名称：木材加工工場の生産ラインの点検整備中にホルムアルデヒド中毒</p> <p>②事故概要：木材をホルムアルデヒド含有の接着剤で接着するラインの点検中、ホルムアルデヒド中毒を発症</p> <p>③被害：休業1名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> 定期的な環境濃度の測定、監視が出来ていなかった <p>⑤その他の原因：</p> <ul style="list-style-type: none"> リスクアセメント不足 安全設備（排気設備、保護具など）不十分 作業手順書無し 特定化学物質管理不足 	労災事例 212	<ul style="list-style-type: none"> 作業場所の有機溶剤濃度の定期的測定実施 安全設備（排気設備、保護具など）不十分 		

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	13	引継ぎ事項を明確にし、文書記録を取り、確實に業務を引き継いでいますか	1	⑯ 化学工業	⑯ 小分け作業	爆発	①事故名称：トリメチルインジウムの小分け作業中の空気の混入による爆発	失敗事例 15	・引継ぎ時、バルブの開閉状況を正確に伝達しなかった。	・交替勤務の引継ぎ時、作業者の交替時に引継ぎが不十分であったため事故が発生しており、引継ぎ内容に落ちがないように、引き継ぎ要領などで引き継ぐべき内容を規定し、確実に引き継ぐことが重要である。なおトラブルなどで長期にわたって対応が必要な場合は、解決するまでトラブル対応の内容が、次々と伝達されることが必要である。	①参考事例：現場保安力事例 パソコンと大画面での引継ぎ： ・PCでの引継ぎシステムでは引継ぎチェック機能もあり、またスタッフ等とも引継ぎ内容の状況把握と共有化を図ることができる。大画面も活用して全体引継ぎや工事予定や全体工程、他部署の情報や連絡事項も視覚的に実施できる。 ②その他 引継ぎ要領： ・引継ぎ要領を作成し、引継ぎ内容、引継ぎ方法、休日の内容引継ぎ検証、長期わたりトラブルや不調などの引継ぎ方法、対応完了確認などを明確にしている。
							②事故概要：空気に触れると自然発火するトリメチルインジウムを昇華反応により小分けする装置において、作業の引継ぎ後にリーケ試験をした際、バルブの開閉状況の引継ぎが完全でなく、逆止弁からの空気の漏れもあってトリメチルインジウムが自然発火した。発災時の運転員は装置設計者で、引き継いだ時のバルブの開閉状況を確認もせず誤判断をした。				
							③被害：負傷者2名				
	2	⑯ 化学工業	① 反応		爆発		④アンケート項目に関連する原因： ・引継ぎ不十分（出社してきた引継ぎ者への、バルブの開閉状況をを正確に伝達しなかった。このため誤操作により空気が購入した。）	失敗事例 78	・交代時の運転状況の引継ぎ不足	・交代時の運転状況の引継ぎ不足	①参考事例：現場保安力事例 パソコンと大画面での引継ぎ： ・PCでの引継ぎシステムでは引継ぎチェック機能もあり、またスタッフ等とも引継ぎ内容の状況把握と共有化を図ることができる。大画面も活用して全体引継ぎや工事予定や全体工程、他部署の情報や連絡事項も視覚的に実施できる。 ②その他 引継ぎ要領： ・引継ぎ要領を作成し、引継ぎ内容、引継ぎ方法、休日の内容引継ぎ検証、長期わたりトラブルや不調などの引継ぎ方法、対応完了確認などを明確にしている。
							②事故概要：有機過酸化物の製造において、作業者が、二次反応中をアルカリ洗浄中と思いつみ、洗浄中には温度が低いと思い、70°Cの温水をジャケットに投入した。その結果、反応温度が上昇して異常分解反応が生じ、爆発炎上した。シフト交代時の引き継ぎが不十分であったために発生した事故と推定される。				
							③被害：負傷者3名				
	3	⑰ 鉄鋼業	③ 移送 ⑯ 点検作業		爆発		④アンケート項目に関連する原因： ・シフト交代時の引継ぎ不足	労災事例 198	・近接して実施されている作業間の情報の共有化がなされ、安全対策を実施することが重要。	・近接して実施されている作業間の情報の共有化がなされ、安全対策を実施することが重要。	①参考事例：現場保安力事例 パソコンと大画面での引継ぎ： ・PCでの引継ぎシステムでは引継ぎチェック機能もあり、またスタッフ等とも引継ぎ内容の状況把握と共有化を図ることができる。大画面も活用して全体引継ぎや工事予定や全体工程、他部署の情報や連絡事項も視覚的に実施できる。 ②その他 引継ぎ要領： ・引継ぎ要領を作成し、引継ぎ内容、引継ぎ方法、休日の内容引継ぎ検証、長期わたりトラブルや不調などの引継ぎ方法、対応完了確認などを明確にしている。
							②事故概要：石炭粉移送用のコンベアの故障箇所を確認するため、点検口から大量の部粉炭が周囲に舞い上がった。この点作業と火炎が発生する燃焼管の直火の炭化処理作業が行われたため、着火爆燃。				
							③被害：休業2名、行方不明2名				
							④アンケート項目に関連する原因： ・同時作業の情報の引継ぎ（共有化）がなく、作業の調整がされなかった。				
							⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・微粉炭の粉塵危険性情報不足 ・作業手順書不十分				

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	14	異常時の対応基準に従い運用していますか	1	⑯ 化学工業	① 反応、樹脂製造	爆発	①事故名称：AS樹脂製造工場において停電に伴う小爆発後、放置されていた原料の暴走反応による大爆発	失敗事例 123	・停電により搅拌機停止、冷却器停止などの緊急時の対応基準を準備しておくことが重要。	・停電や機器故障が発生した場合の、緊急時、異常時の対応の手順を事前に作成し、確実に対応できるように訓練することが重要である。 ・搅拌機停止の場合は、修理などにより直ちにスタートした場合、搅拌により異常反応が起こることが考えられ、反応停止材を入れる、抜き出す、など問題が起きないように、スタート前に対応策を事前に検討していくことも重要である。	①参考事例：現場保安力事例153 緊急要因・回避策の記載： ・各種作業における作業手順書作成に、操作において考えられる危険要因を洗い出している。 ②参考事例：現場保安力事例158 緊急処置カードの運用： ・異常時にどのような対応をすれば良いかについては、「エマカード（緊急処置エマージェンシーカード）」に記載している。このカードは1つの事象につきオペレータ用・マスター（パネル）用・運転主任用に分かれています。写真や具体的な連絡先等も含めてそれぞれが一枚にまとめられ、非常に分かりやすい。カードはトレイに入れています。また、記載された内容は読み合わせを行い、さらに訓練（模擬操作）も年間計画に沿って実施している。 ③参考事例：現場保安力事例217、290 緊急時の対応改善： ・プラントの緊急シャットダウン（ESD）にあたってのボードやフィールドが実施すべき操作要領はボリュームが多いので、ボード、フィールドがESDにあたって実施すべき重要な操作項目を抽出しフローとして示し、運転員の理解促進のため定期的に読みあわせや異常が発生したことを想定したような対応をすべきかの抜き打ち訓練を年4回行っている。（217） ・班長が中心となり、異常事象などのシナリオを作成し、模擬訓練を実施している。オペレータもシナリオ作成に参加することにより、教育に活用している。（290）
							②事故概要：AS樹脂製造工場で停電により、AS重合缶の搅拌機と冷却水が止まり、冷却不足への対応が十分に取れなかった。反応速度が増大し、缶内の温度が上昇し、発生ガス量が大幅に増加した。発生ガスを燃焼脱臭する焼却炉は平常の風量ベースの設計のため、負荷過大になり、自動的にハイパスされ、廃棄煙突に直結された。発生ガスが爆発範囲にあり、高温のため煙突下部で爆発が起った。		③被害：死者6名、負傷者204名、製造設備の被害甚大、近隣災害棟数1786棟、災害人員8816人の大被害を付近住民に及ぼした。		
							④アンケート項目に関連する原因： ・停電により搅拌機停止、冷却水停止による異常時対応の手順が作成されていなかった。		⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・反応危険性に基づく作業標準見直し ・爆発発生時の影響評価と住民対策見直し		
	2	⑯ 化学工業	① 反応		爆発	①事故名称：トルエンのスルホン化反応の搅拌再開で爆発	失敗事例 149	・緊急停止後の再スタート前に、レビュー会議を行い（原因究明、再スタートによる危険性の検討、対策、承認者）安全を確認することが重要。	④参考事例：現場保安力事例300 瞬時判断シート： ・緊急時対応能力向上に向けて、あるトラブルや異常状況を設定し、①一次処置の検討、②二次処置が失敗した時の二次処置の検討、「瞬時判断シート」に記述するという作業を短時間で行う教育を実施。	⑤参考事例：現場保安力事例302 緊急時対応の理解促進と機能検証： ・インターロックのロジックなども含めて、緊急時の手順や操作の内容をきちんと理解させるよう努めている。また、緊急停止ボタンを押した場合に、それが本当に機能するかどうか確認するための機会として、ハッチャプラントの定期修理時を活用している。	⑥その他 緊急停止後の再スタート時の安全確認規程： ・緊急停止後の再スタート時に問題が起きないように安全レビューの体制（会議メンバー、原因究明、対策の妥当性の検証、承認者（工場長、部長、課長等）など）の会議規程を制定している。搅拌機付き反応器の故障の場合の例のように、反応液をそのまま再スタートして良いのか、失活材で不活性化する、抜き出す必要があるか等を検討する。全停電で、工場全体が緊急停止した場合の再スタートでは、承認者を工場長にしているなどを規定している。
							②事故概要：反応槽の電源異常で搅拌機が停止した。電気系統を修理し、30分後に搅拌を再開した。反応槽内にトルエンが未反応のまま層状に滞留している状態で搅拌を再開したため、未反応物質が急激に反応し、その反応熱で温度が上昇してトルエンが気化して蒸気となって噴出し、着火・爆発した。		③被害：1名死亡、6名負傷		
							④アンケート項目に関連する原因： ・緊急停止した後、再スタートする場合の対応基準が作成されていなかった。		⑤その他の原因： ・未反応液の危険性に関するリスクアセスメント不足。 ・検討会議規程作成		
	3	⑯ 化学工業	① 反応		火災	①事故名称：過酢酸製造プラントで、漏洩した過酢酸と酢酸エチル混合物の火災	労災事例 25	・原料ポンプ停止時の対応基準を事前に作成することが重要。	④参考事例：現場保安力事例300 瞬時判断シート： ・緊急時対応能力向上に向けて、あるトラブルや異常状況を設定し、①一次処置の検討、②二次処置が失敗した時の二次処置の検討、「瞬時判断シート」に記述するという作業を短時間で行う教育を実施。	⑤参考事例：現場保安力事例302 緊急時対応の理解促進と機能検証： ・インターロックのロジックなども含めて、緊急時の手順や操作の内容をきちんと理解させるよう努めている。また、緊急停止ボタンを押した場合に、それが本当に機能するかどうか確認するための機会として、ハッチャプラントの定期修理時を活用している。	⑥その他 緊急停止後の再スタート時の安全確認規程： ・緊急停止後の再スタート時に問題が起きないように安全レビューの体制（会議メンバー、原因究明、対策の妥当性の検証、承認者（工場長、部長、課長等）など）の会議規程を制定している。搅拌機付き反応器の故障の場合の例のように、反応液をそのまま再スタートして良いのか、失活材で不活性化する、抜き出す必要があるか等を検討する。全停電で、工場全体が緊急停止した場合の再スタートでは、承認者を工場長にしているなどを規定している。
							②事故概要：過酢酸製造プラントで原料仕込みポンプが停止して仕込み量が低下したため、温度が上昇し酢酸エチルの気化量が増加し、過酢酸濃度が上昇、分解ガスが大量発生したため、ボトムポンプ付近の配管が破損し、反応液が漏洩着火。		③被害：設備焼損		
							④アンケート項目に関連する原因： ・原料ポンプが停止した場合の、異常時・緊急時の対応基準未整備		⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・本質安全化対策実施		

大項目	No.	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例概要	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
運転・作業	15	自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか	1	⑯ 化学工業	① 反応	破裂	①事故名称：反応槽内への水の混入による反応槽の破裂	失敗事例 167	・異常時の対応基準がなかったため、誤った操作を実施し、事故に至った。 ・対応基準を準備し、教育、訓練で迅速に対応できるようにすることが重要。	・自然災害、事故時、異常時の対応要領を事前に作成するとともに、日ごろからの訓練により異常時に慌てることなく確実に対応できるよう準備しておくことが重要	①防災マップの作製： ・防火・消火設備の配置図・内容、事業所内の危険物一覧、消火方法等をデータベース化してインターネットで従業員が閲覧可能とした。また、これを基に防災教育や訓練を実施するとともに、近隣職場との間で横串のコミュニケーション活動が活発となり、事業所の一体感向上に繋がった。
							②事故概要：反応槽で、105～110°Cで反応を行っていた。反応終了後ジャケットに冷却水を流し、約40°Cに冷却する操作に入った時、反応槽内壁に亀裂が生じ、冷却水が反応槽内部に侵入して発熱し、反応槽内部の温度が上昇した。そのとき異常音が生じたため冷却水の循環を停止した。さらに反応槽の温度が150°Cにまで上昇し、内容物を排出したが間に合わせ、反応槽が破裂した		②防災マニュアルシート： ・災害防止のための対応、災害発生時の迅速な対応を図るため「防災マニュアルシート」を作成し、工場の各部署に設置。従業員誰もが目にする部署の出入り口、通用口にBOXを設置しファイルを常設している。		
							③被害：死者1名、設備一部損傷 ・運転員の異常時対応の教育・訓練を充実する。		③緊急訓練の充実： ・初期消火に対応するための機動隊があり、各直で2名（24時間）が必ず担当となっている。夜間に、宿直者と機動隊との合同防災訓練を月4回（定修期以外）実施している。なお、機動隊は任命前に消火やホース接続等の教育を必ず年1回受ける。現場社員は新入社員のうから教育訓練（実火消火を含む）を受けており、初期消火程度であれば誰もができるようになっている。		
	2	大雨の影響による脱硫装置反応器の出口配管フランジ部分からの漏洩、火災	2	⑯ 石油精製	③ 移送	火災	④アンケート項目に関連する原因： ・運転員の異常時対応の教育・訓練を充実する。		④シナリオレス訓練の実施： ・シナリオレス訓練を実施し、各班が自動的に活動し、指揮者は全体を観察し緊急時対応の抜け・問題点の抽出を行った。		
							⑤その他の原因： ・リスクアセスメント不足 ・安全装置（冷却水漏洩検知装置）不足 ・保全・点検不足		⑤ブラックアウト状態での訓練： ・定修時に工場全停電に併せてブラックアウト（照明の全くない状態）の訓練を実施。無照明状態での防災活動や設備の問題の抽出・確認を行った。		
							⑥日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							⑦近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							⑧公設消防との共同訓練の実施				
							⑨地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							⑩日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							⑪近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							⑫公設消防との共同訓練の実施				
							⑬地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							⑭日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							⑮近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							⑯公設消防との共同訓練の実施				
							⑰地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							⑱日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							⑲近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							⑳公設消防との共同訓練の実施				
							㉑地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉒日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉓近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉔公設消防との共同訓練の実施				
							㉕地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉖日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉗近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉘公設消防との共同訓練の実施				
							㉙地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉚日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉛近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉜公設消防との共同訓練の実施				
							㉝地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉞日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉟日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉟日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉟日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉟日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				
							㉟日常工事中の合同訓練： 過去の事例を反映し、日常工事中の事故を想定し、運転・協力会社、保全共同の避難指示、人員確認、避難路の確保、避難誘導、防災対応訓練を実施				
							㉟近隣地域への対応： 近隣地域へ事故などの影響が及ぶことを想定し、行政、地域町会などへの緊急連絡体制（自動電話、広報車による広報等）を構築している。				
							㉟公設消防との共同訓練の実施				
							㉟地震感震器によるプラント自動停止： 危険性の高いプロセスの場合、運転員が手動での停止操作ではなく、感震器により自動停止のシステムを採用している。				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
保全	16	設備の重要度、特性に応じた保全計画がでていていますか	1	⑯ 化学工業	⑦ 混合／造粒工程	爆発	<p>① 事故名称： 経年劣化による起爆薬工場の爆発</p> <p>② 事故概要： 混入で摩擦感度が増大したために、造粒工程で発火・燃焼したものが爆発に転移した推定。経年劣化した設備の日常点検の問題か、異物の混入であり、設備管理、運転管理に問題を含んでいたものと考えられる。</p> <p>③ 被害： 乾燥機破損、木製の扉、窓ガラス破損、天井一部崩落</p> <p>④ アンケート項目に連する原因： 事故を起こしていない装置だったため、運転管理における経年劣化に対する問題意識がおろそかになっていた</p> <p>⑤ その他の原因： 異物混入防止対策の構造上の不備、造粒機上部の乾燥機に、接着剤で接着していた分離板のひびからジアゾジニトロフェノールが侵入した。造粒機内に鉄さびが混入し、摩擦感度が増大</p> <p>(関連アンケート項目)</p>	失敗事例 2	<p>① 日常点検や定期点検を行う。 ・鉄さびが問題になる。空気と水は普遍的に存在し、しかもいろいろなトラブルの原因になる。</p> <p>② 混合危険を考慮した設計をする。 ・当該プラントで混合する可能性のある物質については、混合することの危険性の有無を確認する。</p> <p>③ 混合危険の可能性を踏まえた材質選定を行う。</p>	<p>① 設備の取り扱い方法等を理解する。 ・設計思想 - 機器の選定理由 - 材質、等 ・取り扱い物質 - 安全衛生データ (反応性、混合危険性、毒性等) - 腐食性、等</p> <p>② 安定操業を継続するために、日常点検や検査方法の手順書を作成する。</p> <p>③ 故障・トラブルによる生産への影響を考慮して、重要度・劣化度を決める。 - 取扱い物質の危険有害性、 - 取扱い物質の腐食性、 - プロセスの特性、 - プラントへの影響度、 - 設備の保全性、 - 適用法規</p> <p>④ 故障・不具合・トラブルを防止して、安定操業を継続するために、設備本体の更新時期や部品の交換時期を定める。</p> <p>⑤ 部品交換等の手順書を作成する。</p>	<p>◎ 参考事例：現場保全力057 故障重要度分類カードによる重要度の定量化と高故障重要度からの対策実施 (概要) ・故障（不具合）の要因を解析して、「故障件数の削減」を図る。 ・故障を重故障、軽故障、微故障に分けて、設備毎に故障の要因を解析して、重点対策を実施することにより、故障件数を削減する。 (期待される効果) ・故障件数推移の可視化 ・故障件数の削減</p>
	2	石油精製	⑥ ガス吸収	⑩ 石油精製	⑥ ガス吸収	爆発	<p>① 事故名称： 配管内面の異常腐食による漏洩、爆発</p> <p>② 事故概要： 1994年に操業開始。2001年に定期保全工事後、平常運転中。2002年4月に爆発火災事故が起きた。重油直接脱硫装置の循環ガス硫化水素吸収塔のバイパス配管に内部からの腐食に起因し生成した開口部より水素ガスを含む可燃性ガスが漏洩し着火し爆発に至ったものである。</p> <p>③ 被害： 空気冷却器、硫化水素吸収塔が著しく焼損し構造物に甚大な損害を与えた。当該装置から半径200m以内に位置する建物等が破損被害を受けた</p> <p>④ アンケート項目に連する原因： 濃度の上昇、流体の流速、温度の上昇、乾湿の繰り返し等のほか、配管中の酸素が関与し凝縮水中の溶存酸素濃度を高め、異常腐食を高めていた。定期点検での腐食状況の保全計画への反映がされていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因： 設備の設計において安全性、信頼性の考慮は重要であるが、運転・保全においても設計時との相違点等の考慮が不足。</p> <p>(関連アンケート項目) ★安全基盤 4: 危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新していますか ★安全基盤 12: 運転・作業条件を規定し、定期的に条件をチェックしていますか</p>		<p>① 日常点検や定期点検を行う。 ・腐食条件等を早期に見出して対応すべく運転・保全管理体制において、ソフト・ハード両面からの対策により、設備の安全性、信頼性の向上を図る。</p> <p>(開口部では年間約3mmの腐食速度の異常腐食を起こしており、水硫化アンモニウムによる腐食が種々の要因により加速されて生じたものである。)</p> <p>(事故報告書) 西晴樹：安全工学, 42, 113 (2003)</p>	<p>⑥ 関係する従業員や協力会社の方へ、適正に設備管理ができるよう教育する。 - 点検方法、検査方法、部品交換方法等</p>	
	3	石油精製	① 反応／水素化脱硫	⑩ 石油精製	① 反応／水素化脱硫	爆発	<p>① 事故名称： 保守不十分な特殊構造の熱交換器からの漏洩、爆発</p> <p>② 事故概要： 製油所の減圧軽油水素化脱硫装置で、反応器の触媒交換後のスタート作業中、運転条件の整定ができたころ、反応器の熱交換器（フィード／エールエント）から水素と減圧軽油のミスト漏れがあった。それに引き続き大音響とともに爆発火災となつた。発災製油所は直ちに重油精製プラント全体を緊急停止した。</p> <p>③ 被害： 热交換器のチャンネルカバーとロックボルトが外れ約120m吹き飛び隣の事業所の建物を大破した。また隣の事業所のタンクなども影響で火災になった。</p> <p>④ アンケート項目に連する原因： 特殊な熱交換器のため、特殊な構造の持っている意味や部品の目的を正確に理解しないで保守をしてきた。 また、部品の交換時期が明確でなかった。</p> <p>⑤ その他の原因： 点検時のミスおよび調査不十分による保守が引き起こした。 ・前年に溝内部角部及びガスケットリティナーの内部角部のグラインダー補修の結果、容易に乗り上げやすくなっていた。 ・ロックリングの先細りが起こり、ネジ先端部の噛み合わせが減少して、飛散に至った。</p>	失敗事例 199	<p>① 設計思想を理解する。 - 部品一つずつの役割や構造を十分に理解しないで行う保全作業は、非常に危険である。</p> <p>② 作業マニュアルを整備する。 - 開放点検時の部品等の交換マニュアル（交換時期等）を作成する。</p> <p>③ 協力会社への指導・支援を行う。 - 作業に携わるのは協力会社であるから、社員は自らも理解するとともに、協力会社に対する教育を行う。</p>	<p>(事故報告書) - 高圧ガス保安協会、高圧ガス保安総覧(1993)、PAGE173-180, 202-203 - 危険物保安技術協会、危険物事故事例セミナー(1996)、PAGE102-104</p>	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
保全	17	保全結果を、保全計画に反映・活用し、関係部門と保全情報を共有していますか	1	⑪ 石油精製	③ 液体移送	漏洩	① 事故名称：製油所の鋳鉄製バルブ破損による重油の漏洩	失敗事例 203	① 設計思想を整備する。 ・機器選定理由に係わる情報の共有と教育を行う。	設備の安定稼働のために関係者間で情報共有する項目 ① 点検結果を情報共有する。 ・設備の寿命予測、 ・部品の交換時期、等	◎ 保全情報の共有 参考例 (概要) ・安全・安定な運転に関係ある保全情報を運転部門に伝達する。 ・保全や運転のベースとなる資料を、保全情報のデータベース（DB）として整備する。 ・対象機器ごとに、主要な故障内容と保全方法・時期を整理する。 ・DB化することにより運転部門でも気になる時にいつでも見ることができるようになります。 ・日常点検の中で発掘した不具合は、保全部門や運転部門等がミーティング等で共有する。 ・検出した不具合・不適合等の欠陥原因を究明し、再発防止策を立て、関係部門にも周知徹底する。 ・設備の状態が許容限界の近傍にあるとき、関係部門と処置までの監視の方法および修理の時期と方法について協議し、許容限界を逸脱しないよう適宜管理または監視する。
							② 事故概要： ・架空配管上のバルブ付近より重油が漏洩しているのを発見し、ただちに付近のバルブを閉めて漏洩を止めた。鋳鉄バルブのフランジが破壊されていた。事故原因は、もともと脆い鋳鉄バルブを使用した上にいくつかの悪条件が重なり、バルブフランジが破損した。		② 設計・工事の変更時の安全確認の仕組みを設ける。 ・設計思想や保全情報等に基づいて、設備の改善・補修等を行うときは、必ず図面をチェックして、安全性を確認して施工する。 ・配管などの改善や補修時には安全性の確認がおろそかにしない。		
							③ 被害： 付近のバルブを閉めて漏洩を止めると同時に漏洩した重油をバキュームカーで回収した。		③ 作業マニュアルを整備する。 ・工事担当部門は工事マニュアルの整備と関係者への教育を行う。		
	2	化学工業／石油化学	① 反応／重合槽	漏洩			④ アンケート項目に関連する原因： ・鋳鉄を使用（脆いので無理な力が作用すると割れる。） ・架空配管のサポート区間が規定より広かったことで枝管の荷重が掛かり、バルブフランジの下側で許容応力以上の応力がかかる。	失敗事例 220	(事故報告書) ・消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成3年(1992)、p. 802-803 ・高圧ガス保安協会、石油精製及び石油化学装置事故事例集(1995)、p. 76-79	③ 再発防止策検討にあたり、設備の取り扱い方法等を情報共有する。 ・設計思想の理解 ・材質、メンテナンス方法、等	◎ 期待される効果 設備管理レベルの向上
							⑤ その他の原因： ・バルブフランジと配管のフランジが不適合。FF（全面座）とRF（平面座）と異なるフランジの面座のため鋳鉄のフランジの一 部に強い力が集中した。				
							(関連アンケート項目) ・安全基盤 18：工事に関する安全管理および品質保証の規程・基準類を整備していますか				
	3	化学工業／石油化学	① 反応／塩化ビニルモノマー製造	爆発			① 事故名称：塩化ビニルモノマー製造装置からの漏洩、爆発	失敗事例 140	(事故報告書) 川崎市消防局予防部保安課、川崎市コンビナート安全対策委員会資料(1989)	④ 取り扱い物質の理解 - 安全衛生データ、 - (反応性、混合危険性、毒性等) - 腐食性、等	◎ 期待される効果 設備管理レベルの向上
							② 事故概要： モーター用のストレーナの清掃作業中、入り口側の2インチバルブから粗モノマーが漏れるので、これを止めようとしてバルブを無理に閉めようとしたところバルブのボンネットが破損、約3.5tの粗モノマーが流出し、不幸にも流出ガスが爆発をおこした。				
							③ 被害： 工場の大半を焼失するとともに周辺の地域住民に大変な恐怖感を与えた。				
							④ アンケート項目に関連する原因： ・破損したバルブには、弁体側のシール面に微細なアバタ状の腐食とともに孔食が生成していた。塩ビモノマーの原液は多少とも水分が共存するヒガ水分解により微量の塩酸が生成し、マルテンサイト系のステンレス鋼に孔食を発生させた。		(事故報告書) ・化学工業の腐食灾害、防錆管理、井上威恭、' 74-6、p. 9.	⑤ その他の原因： ・バルブの機能不全時に増し締めした。	◎ 期待される効果 設備管理レベルの向上
							(関連アンケート項目) 安全基盤 10：運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
工事	18	工事に関する安全管理および品質保証の規程・基準類を整備していますか	1	⑯ 化学工業	⑯ 改修	火災	① 事故名称：反応器から洗浄塔への放出配管を工事中、ジメチルアミンの逆流による火災	失敗事例 57	① 工事の安全管理の基準の整備 ・火気使用工事をするような場合、記憶だけに頼らず設備や配管の図面（P&ID）や等および現場確認して安全の確保をする。 (事故報告書) ・川崎市消防局予防部保安課、川崎市コンビナート安全対策委員会資料（1995）	★ 工事に係わる安全管理および品質管理の基準の作成 ① 工事の安全管理のルールを作成する。 - 工事個所の明確化 - 工事に係わる図面類の整備 - 工事個所への危険物等の流入防止 - 閉止板等のルール - 工事着工前の安全確認のルール - 連絡、保安、協力会社等の立ち合いルール - 工事着工許可のルール - 危険度の高い作業（酸欠、高所作業等）の遵守すべきルールの教育、等	◎ 参考事例：現場保安力054 仕切り板チェックシート (概要) ・「弁は漏れるもの」という認識の元、仕切り板による確実な縁切り操作を実行するためにチェックシートを活用して工事作業の安全を確保する。 ・チェックシートに基づいて工場／協力会社相互の操作禁止札を取り付けて、工事中に仕切り板を勝手に外さないように基準化し、管理する。 (期待される効果) ・工事における確実な縁切りによる事故防止 ・重要縁切り箇所の共通認識
							② 事故概要： 反応器で、緊急時の放出弁を手動弁から遠隔操作の自動弁に変更する火気使用工事を行っていた。放出先の洗浄塔にはジメチルアミンが残っており、本来行うべき仕切り板の挿入が行われていなかった。そのため逆流し可燃性混合気が形成され、不注意な火花発生工具の使用とあいまって火災事故となった。 今回の事例は全体を考えると安全管理に欠陥。		② 工事の品質管理のルールを作成する。 - 工事不備による事故防止のための基準 - 適正なガスケットの挿入 - 適正な溶接棒の使用、等		
							③ 被害： 作業していた2名が火傷				
工事	2	① 化学工業／石油化学	⑯ 保全／改修	⑯ 改修	火災		④ アンケート項目に関連する原因： ・この工事はタンク内作業となり、タンク内ガス濃度の測定が必要だったが実施せず、可燃性混合気形成を見落とした。逆止弁があると思いこんで、確認作業をしなかった。 ・フランジ部に仕切板を取り付けなかったため、火花のところまでガスが到達した。	失敗事例 104	① 工事の安全管理の基準を整備する。 - 設備機器のメーカ説明書 - 設計仕様等の資料 - 材料に係る設計仕様 - 予備品リスト	★ 設備の設計、製作、据付の各段階における品質管理の手順として、以下の資料を揃える。 - 設備機器のメーカ説明書 - 設計仕様等の資料 - 材料に係る設計仕様 - 予備品リスト	◎ 参考事例：現場保安力012 定期修理における安全確認 (概要) ・工事の安全3本柱の「確認連絡（確認・報告・連絡・相談）」の徹底として工事責任者が現場KYボードの確認（サイン）を行う。 (期待される効果) ・現場作業員の安全意識の向上 ・工事における抜け落ちの防止
							⑤ その他の原因： ・工事施工前の、工事管理部門、設備管理部門、工事施工業者の3者により十分な調整をしていなかった。 ・工事業者への安全教育が不十分。 (関連アンケート項目) 安全基盤 20：大規模工事時は着工前準備状況、工事完了確認の安全審査を規程基準に従い運用していますか 安全基盤 28：運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか				
							⑥ 事故名称： 酸化エチレン付加物製造装置の工事中に、上流側のタンクよりキシレンが流れ込んだことによる火災				
工事	3	⑦ 食品製造	⑯ 保全／改修	⑯ 改修	爆発		① 事故名称： 焼酎原酒タンク上部蓋付近でアーク溶接作業中、タンク内のアルコール蒸気が爆発	労災事例 200	① 工事の安全管理の基準の整備 - タンク等化学設備の改修における溶切断作業は爆発危険性が非常に高い	★ 参考例 工事品質管理チェックシート - 施工不備（仕様間違い、取付忘れ等）や確認不足等に起因する施工不良トラブル防止するために、「チェックシート」を作成、運用する。 - 作業手順の安全確認の仕組みの整備 - 調節弁だけでの閉止は漏れの原因になり、容器の差からオーバーフローする。 ⇒「弁は内通する」を前提とした手順の作成 - 複数の容器が連結されている場合は誤漏洩や、誤流入の可能性を確認する。 - P&IDやその他の図面、あるいは現場確認して安全の確保をする。 (事故報告書) - 全国危険物安全協会、危険物施設の事故事例100（1991）、p. 14-15 - 高圧ガス保安協会、石油精製及び石油化学装置事故事例集（1995）、p. 169-174	◎ 参考事例：現場保安力075 工事の保安確保のための初心者マーク導入と入構時教育 (概要) - 工事における初心者マークを表示する。 - 新規入構者 - 1年以上入構実績のない入構者 - 入構時教育 - 直接作業者に取扱い物質の危険性 - その他について教育を実施 - 安全教育修了証を表示 (期待される効果) - 入構時の安全教育への活用
							② 事故概要： タンク上部に巻り、小型直流アーク溶接機によるアルゴン溶接によって、架台の溶接を始めたが、しばらくして突然タンク内で爆発が起き、タンク上部の鏡板とともに20m以上吹き飛ばされて死亡した。なお、タンクには容積の半分（約23m ³ ）の原酒が入っていて、夏期でタンク内上部の空間には気化したアルコールが空気と混在していたと推定される。				
							③ 被害： 20m以上吹き飛ばされて死亡した。				
工事	4	⑧ 化学工業	⑯ 保全／改修	⑯ 改修	爆発		④ アンケート項目に関連する原因： ・火気使用工事に先立って、安全確認をしていない。 ・廃水タンクの上流にあるドラムにキシレンを残して停止した。調節弁だけで閉止したが、内通で、キシレンが廃水タンクに流れ込み、ペントより溢流した。 ・同じ側溝に他のタンクをスチームバージしたスチームとドレンが流入し、その熱でキシレンが気化した。	失敗事例 105	① 工事の安全管理の基準を整備する。 - 危険物等のタンク等の改修における溶切断作業は火災・爆発の懼れがある - 弁は内通する、等	★ 参考例 工事品質管理チェックシート - 作業担当者、製造担当者と工事会社責任者の確実なチェックを行う。 - 品質チェック項目の中で、工事会社、工事担当課、製造課ごとに確認や立ち合いが必要な項目の欄を設け、チェック確認する。	◎ 参考事例：現場保安力079 入構時安全教育ビデオの作成と活用 (概要) - 作業安全に関する教育項目を網羅し、分かり易くまとめた教育ビデオを作成する。 - 新規入構時の安全教育時に使用することで、注意事項を具体的に理解させる。 (期待される効果) - ビジュアル化による理解の促進 - 若手への技術伝承 - 入構時の安全教育への活用
							⑤ その他の原因： 協力会社入構者の安全教育が不十分 (関連アンケート項目) 安全基盤 28：運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか				
							⑥ 事故名称： 焼酎原酒タンク上部蓋付近でアーク溶接作業中、タンク内のアルコール蒸気が爆発				
工事	5	⑨ 化学工業	⑯ 保全／改修	⑯ 改修	爆発		① 事故名称： 焼酎原酒タンク上部蓋付近でアーク溶接作業中、タンク内のアルコール蒸気が爆発	失敗事例 106	① 工事の安全管理の基準の整備 - タンク等化学設備の改修における溶切断作業は爆発危険性が非常に高い	◎ 参考事例：現場保安力098 化學工場による各種作業の常識集 (概要) - 各種作業の常識について、技術伝承や過去の災害・事故の教訓を基に従業員自ら作成し、安全活動に活用する。 (期待される効果) - 若手への技術伝承 - 安全感性の向上	
							② 事故概要： タンク上部に巻り、小型直流アーク溶接機によるアルゴン溶接によって、架台の溶接を始めたが、しばらくして突然タンク内で爆発が起き、タンク上部の鏡板とともに20m以上吹き飛ばされて死亡した。なお、タンクには容積の半分（約23m ³ ）の原酒が入っていて、夏期でタンク内上部の空間には気化したアルコールが空気と混在していたと推定される。				
							③ 被害： 20m以上吹き飛ばされて死亡した。				
工事	6	⑩ 化学工業	⑯ 保全／改修	⑯ 改修	爆発		④ アンケート項目に関連する原因： ・焼酎原酒から気化したアルコール蒸気の濃度が5～8%となって爆発範囲に入り、爆発性混合气体が生成していた。 ・タンク上部でアーク溶接を行ったとき、ステンレス製タンクの温度が、エチルアルコールの発火温度363°Cを超えて、気化したエチルアルコールが発火して爆発。	失敗事例 107	① 工事の安全管理の基準の整備 - タンク等化学設備の改修における溶切断作業は爆発危険性が非常に高い	◎ 参考事例：現場保安力109 溶接作業における安全確認 (概要) - 溶接作業における安全確認の手順を明確化する。 - 溶接作業の危険性を認識する。 - 溶接作業の実施条件を確認する。 (期待される効果) - 実施条件を明確化する。 - 溶接作業の危険性を認識する。	
							⑤ その他の原因： ・管理責任者がエチルアルコールの爆発危険性について知識がなく、作業員に安全管理方法について指示しなかった。 ・非定常作業における安全管理が不十分であった。				
							⑥ 事故名称： 焼酎原酒から気化したアルコール蒸気の濃度が5～8%となって爆発範囲に入り、爆発性混合气体が生成していた。				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号+テキスト	工程・作業番号+テキスト	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
工事	19	危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか	1	⑯ 化学工業／石油化学	⑯ 作業／仕切り板の抜き作業	火災	<p>① 事故名称： 化学工場火災</p> <p>② 事故概要： 分解炉内のデコーキング作業が終了した際、AOV（空気駆動弁）の施錠を怠ったため、クエンチフィッティング元弁フランジ部に挿入していた仕切板を取り出し中に、クエンチオイル（急冷油）が流出し、引火。</p> <p>③ 被害： エチレンプラントの分解炉8基のうちの1基から、火災が発生。この火災により協力会社4名の犠牲者が出了。この仕切板入替作業と階下の断熱作業を同時並行で実施したため、階下の適切な工事管理により少なくとも階下の2人の被災は防げた可能性がある。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： クエンチオイルの漏えいの原因として、AOV（空気駆動弁）の施錠を怠ったこと、駆動用空気元弁が開いていたことおよび操作スイッチが何らかの理由でONになっていた。発火の原因は、漏れ出したクエンチオイルに、電動工具の電気火花、帶電した不良導体からの静電気火花、高温配管等の熱面によって発火したものと推定。</p> <p>⑤ その他の原因： 災害の緊急性が想定をしていなかったので、避難誘導が適切に行われなかつた。管理体制（組織・人）の問題として、安全に関わる操作を基準化していなかった</p> <p>（関連アンケート項目） 安全基盤 15：自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか 安全基盤 1：安全管理組織が十分機能していますか</p>	失敗事例 211	<p>① 作業マニュアルを整備する。 ・個人の安全意識に頼りすぎずに、外注作業には、作業確認リストなど基準化を行う。</p> <p>② 万が一の事故を想定した安全管理を行う。 ・事故、災害防止のために危険・有害な工事・作業の安全管理上必要な規則・基準を定める。</p> <p>★ 特に火気作業を実施する場合には、他の工事等の箇所からの危険物の流入がないようにする。</p>	<p>① 危険・有害な作業の管理手順 ・工事・作業の中で危険・有害な作業を定義する。</p> <p>・事故、災害防止のために危険・有害な工事・作業の安全管理上必要な規則・基準を定める。</p> <p>★ 特に火気作業を実施する場合には、他の工事等の箇所からの危険物の流入がないようにする。</p>	<p>◎ 参考事例 現場保安力053 危険作業・異例作業の手順書 (概要) ・通常作業と異なる作業が発生した場合に、その作業を安全に進め、環境への影響を増加させず安定した品質を確保することを目的とした手順書を作成する。</p> <p>・特殊作業（危険性の高い作業）、異例作業（定常作業と異なる作業）を行なう場合は、該当部署が届出を行い、主管部署の責任者が決裁し、安全管理の担当部門の承認を得て実施する。</p> <p>(期待される効果) ・危険回避能力の向上</p>
	2	⑯ 化学工業／石油化学	⑯ 改修	爆発			<p>① 事故名称： 廃水中和タンクへの配管取り付け作業中の溶接火による爆発</p> <p>② 事故概要： 廃水処理設備で凝集沈殿槽を付加した。運転を再開し、廃水を循環し、硫酸を少量注入しながら中和とエアレーションを行っていた。その操作中に廃水戻り配管の取り付け工事を行った。当該工事の仮止め溶接直後に爆発した。エアレーションにより、微量に溶解していたC5留分が蒸発し可燃性混合気を作り、溶接火花で着火。</p> <p>③ 被害： 設備損傷</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： エアレーションの結果、廃水に僅かに含まれているC5留分が蒸発し、可燃性混合気を形成した。溶接工事の火花で着火、爆発した。</p> <p>⑤ その他の原因： 油水分離器を経由した廃水は安全だと想いこみが最大の要因。 ・廃水はプロセスで接触する物質を溶解するので、危険物である意識が重要であるにもかかわらず、運転を始めたC5系石油樹脂装置の廃水処理設備で火気使用工事を再開した</p>	失敗事例 223	<p>① 工事の安全管理の基準を整備する。 ・「廃水、廃水処理は安全」は想いこみにすぎない。組成等の変動する虞があり、最も危険となる場合がある。</p> <p>(事故報告書) ・高圧ガス保安協会、石油精製及び石油化学装置事故事例集（1995）、p. 149-151</p>		
	3	① 化学工業／排水処理設備	⑯ 作業／清掃	有害物等との接触			<p>① 事故名称： 化学工場内の排水処理設備の汚泥貯槽内の清掃作業中、硫化水素中毒</p> <p>② 事故概要： 事前のガス濃度に問題なかったので、作業場の換気もせずに作業開始。硫化水素の臭気が強くなつたため作業者は直ちに槽内から出るよう指示した。作業者一人が汚泥槽内で倒れ、救助しようとした作業者もその場に昏倒。</p> <p>③ 被害： 排水処理設備汚泥貯水槽の清掃作業の際に、発生した硫化水素により作業者2名が中毒</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： 作業前に行われた酸素濃度および硫化水素濃度のみの危険性評価や貯槽内の汚泥の中で微生物による分解等の危険性の評価を行わなかつた。 ・排水処理設備の貯槽の換気を連続して行わず、作業指示書により予定されていた空気呼吸器を使用しなかつた。</p> <p>⑤ その他の原因： 酸素欠乏作業箇所に該当しているにもかかわらず、作業にあたり第2種酸素欠乏危険作業主任者を選任し、現場の指揮にあたらせず、作業指示書の内容を変更していた ・作業にあたる作業者に対し、第2種酸素欠乏危険作業特別教育を行ななかつた。</p> <p>（関連アンケート項目） 安全基盤 3：適用法令が遵守されていることを確認していますか 安全基盤 28：運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか</p>	労災事例 208	<p>① 工事の安全管理の基準を整備する。 ・槽内作業の危険性（酸欠・中毒）を認識する。</p> <p>・酸素欠乏症、硫化水素中毒に関する知識の不足による障害を防止するため、酸素欠乏症等防止規則に定められた特別教育に基づき教育を実施する。</p>		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
工事	21	工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用していますか	1	⑯ 化学工業	⑨ スタートアップ	火災	<p>① 事故名称：溶剤プラントにおいてガスケット誤使用により、水素が漏洩し、火災</p> <p>② 事故概要：溶剤製造装置でガスケット誤使用に起因する火災があった。定期修理時に交換したガスケットが規格と異なるサイズであったため、スタートアップでの水素の圧力上昇に耐えられず水素が漏洩して火災となり、さらにその火災により別のガスケットが破損して水素が大量に漏洩し火災が拡大した。</p> <p>③ 被害：火災後に早期に窒素置換がなされたので、周辺の焼損のみ</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：定期の触媒交換作業において、縫切りを行ったバルブのフランジ部を復旧させる際、正規のガスケットよりも一回り小さいガスケットを使用した。</p> <p>⑤ その他の原因：一休として保溫が施工されていた近くのドレン弁のフランジ部のガスケットが火災を受けて軟化、破損したため水素が大量に漏洩し、火災が拡大した。</p>	失敗事例 48	<p>① 事故の品質保証の基準を整備する。 ・本事故では、ガスケット交換後には気密テストが行われ、そこでは合格していた。瞬間的なら、不適正なものでも合格する場合がある。適正なガスケットの使用等の工事品質のチェックリスト等を活用する。</p> <p>(安全基盤 6)</p> <p>② ガス漏れの早期検知のためのシステムを整備する。 ・断熱材内部でのガス漏れを検知するために、断熱材に検知口を設置して、ガス漏れ点検を強化する等の対策を実施する。</p> <p>(事故報告書) ・消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成8年(1997)、p. 110-111 ・高圧ガス保安協会、高圧ガス保安総覧 - 平成9年版 - (1997)、p. 198-199</p>	<p>① 設計・建設部門から製造・保全部門への管理移行 ・検査・試運転記録等の関係資料を充分審査した後に行う。</p> <p>・設備保全関連の資料の受渡は、資料一覧表を作成してチェックする。</p> <p>・保全資材、予備機器および部品の受渡は、設計仕様に合致していることを確認する。</p> <p>・設備のテスト・試運転から運転初期に亘る期間に発生した問題点は、関連部門で協議のうえ処置する。</p> <p>・変更管理のシステムは、工事実施前の「評価」から工事実施後の「運転管理」までの一連のフローにて行う。</p> <p>・変更管理システムの運用により、工事前後の各段階において必要なチェック項目を明確化し、確実なチェックを行う。</p> <p>(期待される効果) 変更時の承認手順の明確化 網羅的な危険要因抽出</p>	
	2	⑯ 化学工業／石油化学	① 反応／ナフサ接触改質装置	火災	<p>① 事故名称：ナフサ接触改質装置におけるフランジの締め付け不良によるナフサと水素の漏洩、火災</p> <p>② 事故概要：平常運転中にナフサ接触改質装置の反応器入口フランジからガスが洩れ火災になった。フランジの締め付け力不足が原因と考えられる。当該フランジは1986年以後約6ヶ月毎にボルトナットの緩み点検を行っていたが、その管理が不十分であった。</p> <p>③ 被害：配管及び保溫材の一部を焼損</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：反応槽入口配管フランジのボルトナット20本中5本程度の締め付け不完全からくる不均一化により応力が集中、それにクリープ現象が重なって緩みが進行した。</p> <p>⑤ その他の原因：6ヶ月毎のボルトナットの緩み点検を行っていたが、その管理が不十分で締め付け力が不均衡であった。</p> <p>(関連アンケート項目) 安全基盤 10：運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか</p>	<p>① 工事の品質保証の基準を整備する。 ・点検が形骸化しがちにならないように、具体的な点検基準等を整備する。</p> <p>(事故報告書) ・消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成2年(1992)、p. 112-113 ・高圧ガス保安協会、石油精製及び石油化学装置事故事例集 (1995)、p. 65-66</p>	<p>参考 工事後の引き渡し項目の例</p> <p>① 完成検査 ・完成後提出する書類、安全点検、設備教育等</p> <p>② 水運転・試運転 ・回転機器の現地試運転、系内のフランシング、ブロー、ユーティリティーの通液、試運転スタート立会い、試運転完了打合せ等</p> <p>③ 電気関係 ・接地抵抗測定、絶縁測定、耐圧試験、シーケンステスト、自火報設備、保護装置の設定、モーター回転方向、照明点灯試験等</p> <p>④ 計装関係 ・信号配線・配管導通試験、導圧配管、供給空気配管リーケテスト、計器ゼロ点調整、ループチェック、警報設定など</p> <p>⑤ 土建関係 ・各部の收まり・仕上確認、建物・基礎等の振動、保安設備・防火設備の作動、建具の建付・作動・調整など</p>				
	3	⑯ 化学工業／石油化学	① 反応	火災	<p>① 事故名称：ナイロン工場で、ラウロラクタムが漏洩、発火</p> <p>② 事故概要：ラウロラクタム重合塔の液面レベル計低下の警報が計器室で確認された。担当者が確認したところ、ラウロラクタム予熱器への供給配管のフランジ部分から温度286°Cのラウロラクタムが床面に漏れ出ているのを発見した。同日の夕方、ラウロラクタムの供給ポンプ停止作業中に漏洩していたラウロラクタムが突然発火した。</p> <p>③ 被害：設備損傷</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：施設管理部で作成された管理規程で定められたガスケットを施工業者が取り付けたもの、フランジに適合しないJIS規格値より小さいガスケットであった</p> <p>⑤ その他の原因：ラウロラクタムが配管から漏洩した場合に自然発火による発火の可能性の知識の欠如</p> <p>(関連アンケート項目) 安全基盤28：運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか</p>	<p>① 工事の品質保証の基準を整備する。 ・保全作業の品質管理の仕組みを整備する。</p> <p>② 取扱物質の危険性情報を理解する。 ・配管内の物質が漏洩した場合の措置に関する教育を行う。</p>	<p>⑥ 図書の配布・部品等引渡し ・設計図の訂正・配布、予備品・予備機器の引渡し、関係書類配布（フローシート、仕様書、機器リストなど）、鍵引渡しなど</p> <p>⑦ その他 ・図面の保管、追加手直し工事確認、所管部門の現場説明、保全部門の現場説明など</p>				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
事故時の影響評価	22	最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されていますか	1	⑦ 混合／煙火工場	⑧ 煙火製造	爆発	<p>① 事故名称： 煙火工場の大爆発</p> <p>② 事故概要： 花火工場で爆発事故が起こった。違反に大量に貯蔵してあった火薬類が事故を拡大し、周辺住民にも多くの被害を与えた。事故発生原因は、作業当事者が亡くなり、最初の爆発現場をほぼ完全に損壊していた。</p> <p>③ 被害 人的被害： 死者数 10名、負傷者数 4名 物的被害： 製造所内外の建物に多数の損壊</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： ・火薬類の爆発事故の大きさは、貯蔵量と防爆対策で決まる。事故の影響を小さくする設計思想教育や安全意識の不足。</p> <p>⑤ その他の原因： ・法令違反での大量貯蔵 ・取り扱い物質に対する教育不足。 ・作業への慣れ、誤作業。 (関連アンケート項目) ・安全基盤 3：適用法令が遵守されていることを確認していますか ・安全基盤 29：リスクアセスメント教育は十分でていますか ・安全基盤 12：運転・作業条件を規定し、定期的に条件をチェックしていますか</p>	失敗事例 1	<p>① 災害想定のうえ、影響評価を把握し、必要な安全対策を実施する。 ・自プランに類似した事故事例を参考に安全対策の検討。 ・就業者や地域住民の安全確保（防爆壁等の設置）</p> <p>② リスクアセスメントに基づく作業マニュアルの整備と教育を行う。 (安全基盤12) ・リスクアセスメント結果に基づくマニュアルの整備とそのマニュアルの背景の教育を行う。</p> <p>③ 法令遵守状況を定期確認に確認する。 (安全基盤 3) ・人はミス（所定量以上の持ち込み等）することがあるので、法令遵守状況を定期的に第三者が確認する。</p> <p>（事故報告書） ・鹿児島市消防局、近代消防、No. 508、p. 62-67 (2003) ・鹿児島市消防局、月刊消防、No. 288、p. 20-26 (2003) ・鹿児島県煙火事故再発防止委員会とりまとめ（概要）</p>	<p>① 緊急時の対策 万が一、事故が起こった場合の影響を最小限にするための対策を考える。 ・技術的対策 - 検知設備、消防水設備等 - 流出防止・拡散防止 ・管理的対策 - 緊急対応計画（緊急時への対策） - 避難経路（避難場所） - 広報 - 緊急処置訓練</p> <p>② 事故予防（安全基盤 23-24参照） ・リスクアセスメントに基づく作業マニュアルを作成する。</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力045 防災マップの作成 (概要) ・防火・消火設備の配置図・内容、事業所内の危険物一覧、消火方法等をデータベース化して従業員が閲覧可能とする。 ・これを基に防災教育や訓練を実施するとともに、近隣職場との間でコミュニケーションが活発となり、事業所の一体感向上に繋がる。</p> <p>（期待される効果） ・災害情報の共有化 ・継続的注意喚起 ・防災情報の一元管理</p>
	2	⑯ 化学工業	⑯ 移送／ポンベ充填	⑯ 漏洩			<p>① 事故名称： 三フッ化ホウ素を充填中に、配管破裂、漏洩</p> <p>② 事故概要： 三フッ化ホウ素ガス(BF3)を製造している化学工場で充填台主管からカーボル容器にガスを充填していた。圧力が約10MPaに達した頃、カーボル容器充填口とカーボル容器間に設けられた充填栓管の曲管部が破断した。</p> <p>③ 被害： 漏洩したガスは空気中の水分と反応して白煙を出しながら工場周辺に漂った</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： 漏洩等の事故災害を想定した拡散防止対策の検討が不十分。</p> <p>⑤ その他の原因： 当該装置は使用開始後1.3年（2回充填／1日）経過しており、充填時のガス流速は約664m/秒と非常に速い状態で充填していたので、劣化していた。 [同じ充填台主管から枝分かれして充填しているバラ容器用充填栓管は、事故管の極端な減肉は見られなかった。（ガス流速は約51m/秒）] (関連するアンケート項目) 安全基盤 16：設備の重要度、特性に応じた保全計画ができますか</p>	失敗事例 3	<p>① 災害想定のうえ、影響評価を把握し、必要な安全対策を行う。 ・万が一事故が起こった場合を考慮し、漏洩ガスの拡散防止の対策を行う。 (除害設備、ウォーターカーテン等)</p> <p>② リスクアセスメントに基づく運転マニュアルを整備する。 ・ガス流速による腐食（浸食）を考慮したマニュアルの作成。</p>	<p>③ 法令遵守の徹底 ・消防法、火薬取締法等の届出に基づいて、適正に在庫管理する。</p> <p>④ 事故進展へのシナリオ ・過去の災害事例を参考に、災害の想定を行い、事故の影響を評価する。 [Safety & Tomorrow No. 159, P28 (2015)]</p> <p>参考とする事故（例） ・機械設備の損傷等 - 機械の故障・損傷、 - 設備の材質の劣化・損傷、 - 過大の応力による設備の破損</p> <p>・プロセスや物質の特性によるもの - 系内の温度・圧力上昇 → 設備破損 → 火災・爆発、 - 毒性ガス漏洩、 - 粉塵爆発 - プロセス設備外部での燃焼 (保温材等にしみこんだ物質の自然発火)</p> <p>・人のミス、外部要因（自然災害）</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力046 防災マニュアルシート (概要) ・災害防止のための対応、災害発生時の迅速な対応を図るため「防災マニュアルシート」を作成し、工場の各部署に設置する。 ・従業員誰でもが目にする部署の出入り口、通用口にBOXを設置しファイルを常設する。</p> <p>（期待される効果） ・防災対応能力の向上 ・異常事象対応力の向上</p>
	3	⑯ 化学工業／化学肥料	⑯ 倉庫内の作業	⑯ 爆発			<p>① 事故名称： 薬品の取扱いミスで肥料工場が爆発</p> <p>② 事故概要： 化学肥料生産に使用される約300トンの硝酸アンモニウムが貯蔵されている倉庫で、爆発が発生。 爆発の原因は、事故の他、化学肥料の製造において混合作業で薬品の取扱いを誤った、または爆発の中心が工場内の硝酸アンモニウム（300トン）を貯蔵した倉庫とみられており、物質の取り扱いを誤ったと推測。</p> <p>③ 被害： 化学肥料工場で大きな爆発があり、29名が死亡、2000人以上が負傷した。爆風により工場から3km以上離れた場所のガラスが割れ、4000棟以上の家屋が被害を受けた。460人の従業員が働く工場は全壊し、事故現場から周辺30kmの範囲にまで被害が及んだ。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： 漏洩等の事故災害を想定した拡散防止対策の検討が不十分。（危険性の高い工業施設においては、都市地域に隣接されている環境事情、及びその施設が起こした事故想定の検討が必要）</p> <p>⑤ その他の原因： 爆発の危険性に応じて化学物質の取り扱いの知識の欠如。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 24：取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか 安全基盤 29：リスクアセスメント教育は十分でていますか</p>	失敗事例 4	<p>① 災害想定のうえ、影響評価を把握し、必要な安全対策を実施する。 ・万が一事故が起こった場合を考慮し、従業員の安全確保や地域への影響を防止する対策を実施する。</p> <p>② リスク評価に基づく作業マニュアルの整備と教育を行う。 ・事故は、手順作成でのリスク評価、背景説明不足が一因となる。</p>	<p>◎ 参考事例：日化協BP集 事故想定-4 震災・津波（事業継続計画書／BCP）対策 (概要) ・訓練の継続とBCP行動計画書の継続的見直し - 事業所の耐震補強 - 事業継続計画の見直し (期待される効果) ・危機管理能力の向上</p> <p>◎ 参考事例：日化協BP集 事故想定-6 工場レベル訓練 (概要) ・災害（火災、地震）への対応力の強化育成 (期待される効果) ・危機管理能力の向上</p>	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性評価	23	最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されていますか	1	⑯ 化学工業／石油化学	⑧ 仕込み	爆発	① 事故名称：ジオキサンが張り込まれた反応缶へ粉体原料を投入中に爆発 ② 事故概要：エボキシ樹脂の製造装置において、反応缶に原料を仕込み、溶解と原料の追加仕込みを順次実施中、マンホールから粉体原料を投入した際に静電気火花が発生し、反応缶内のジオキサンの蒸気が引火・爆発した。 ③ 被害：死者1名 製造所2階部分のみの被災でマンホール上部の屋根スレートの破損と母屋がわずかに変形。 ④ アンケート項目に連する原因： ・アルゴン置換後にマンホール開の作業を行い、可燃性混合気を生成させた。 ・着色防止剤の投入の際、その前に投入したソルビートールの空き袋（内袋ボリエチレン製）に入れてこれをゴム手袋をして仕込んだため、静電気放電が起き、反応缶内のジオキサンの可燃性混合気が着火、爆発した。 ⑤ その他の原因： ・作業者の安全教育と管理が不十分 ・作業マニュアルの内容が不十分（帯電防止作業衣の着用と作業場の加湿、溶剤の保管内の流速の制限等） (関連するアンケート項目) 安全基盤 29：リスクアセスメント教育は十分できていますか 安全基盤 10：運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか	失敗事例 36	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・本事故は、無謀な安全性無視に近い作業の結果で発災。リスクアセスメント教育を行う。 (事故報告書) 消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成9年(1998)、p. 92-93	① プロセス危険性評価/危険源の抽出 ・従業員の安全の確保、事故・災害の防止を図るために、プロセス危険性評価を実施し、危険および潜在危険を除去または低減するための対策を検討する。 ② リスクアセスメント ・潜在的な危険源の抽出を行う。 →事故事例／ヒヤリハット情報の活用 ・「危険源での事故の発生頻度」と「危険源による事故時の影響の大きさ」の評価 ③ 取扱い物質の安全衛生データの取得とリスクアセスメントの実施。 ・保護具の選定 ・混合危険の有無、 ・反応暴走性の有無、 ・摩擦衝撃性の有無、等	◎ 参考事例：現場保安力066 安全衛生リスク評価活動 (概要) ・作業や設備に関するリスク抽出・評価・対策を実施しており、災害状況別や作業別等、毎年視点を変えて実施する。 ・リスクや優先順位の高いものから必要な対策を行う。 (期待される効果) ・リスク低減策立案 ・網羅的な危険要因抽出 ・リスク認識醸成
	2	⑯ 化学工業	⑯ 液体移送	爆発	① 事故名称：アクリル酸メチルタンクの悪臭防止用吸着塔の活性炭の吸着熱による爆発 ② 事故概要：アクリル酸メチルの貯蔵タンクへランダントンから移送中に突然爆発した。気相部分およびタンク付帯の脱臭塔内にアクリル酸メチル蒸気と空気の可燃性混合気が形成されていた。大気への悪臭拡散防止の吸着塔の活性炭への吸着熱と酸化熱で発火し、タンクに拡大した。 ③ 被害：負傷者数 57名 物的被害 工場内：発災タンク付帯設備焼損、爆風による建築物の窓ガラス等破損、工場外：爆風により半径1.7kmの建築物窓ガラス等破損。（周囲事業所12、社宅3、医院1、専用住宅19） ④ アンケート項目に連する原因： ・吸着塔の吸着方式について事前検討がなされていなかった。 ・爆発性混合気形成防止のための不活性ガスによる置換が行われていなかった。 ⑤ その他の原因： 吸着剤を使用する際の吸着熱を把握していなかった。 (関連アンケート項目) 安全基盤 24：取扱い物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか	失敗事例 133	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・最初に重合防止剤が入っていても、種々の条件によって、それが取除かれて、効果がなくなることがある。 ・添加剤と添加される物質では、凝固点、融点が異なる。部分融解、凝固を繰り返せば添加剤濃度が異なってくる。	(参考文献) ・厚労省「職場のリスクアセスメント」 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisaku/seisaku-0000110405-1.pdf	◎ 参考事例：現場保安力066 危険源の特定管理 (概要) ・危険源を抽出・特定し、リスク低減の対策を決定する。対策後のリスクレベルを把握し、管理している。 (期待される効果) ・開発における安全性確保		
	3	⑯ 金属製品	⑯ 作業／研磨	爆発	① 事故名称：アルミホイールの研磨作業中、付設の集じん装置が爆発 ② 事故概要：研磨盤の直ぐ横に設置されていた集じん装置が「ドン」という音とともに爆発し、集じん装置から炎が噴出した。 ③ 被害：全身火傷で死亡 ④ アンケート項目に連する原因： ・粉じん爆発の危険性等についてのリスク評価をしていなかった。 ⑤ その他の原因： ・この会社ではこの被災者を含め粉じん爆発の危険性等についての安全衛生教育は実施していなかった。 ・集じん装置には、アルミ粉じんがかなり堆積していた。 ・集じん装置の定期自主検査を実施していなかった。 (関連アンケート項目) 安全基盤 28：運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか	労災事例 225	① 取扱い物質のリスクアセスメントの基準の整備を行う。 ・ダクト等に粉塵が堆積し、粉塵爆発の連鎖が起こる場合が多い。 日常および定期的な清掃を行う。	◎ 参考事例：現場保安力強化実施項目 各種リスクアセスメントの実施 (概要) ・労災RA見直し、設備RA、緊急停止RA、計装機器RA、プロセスKYの各種RAを実施し多種多様な危険源の抽出を行っている。 (期待される効果) ・危険源の抽出と対応			
	4	⑯ 化学工業	⑯ 液体移送	爆発	① 事故名称：アクリル酸メチルの貯蔵タンクへランダントンから移送中に突然爆発した。気相部分およびタンク付帯の脱臭塔内にアクリル酸メチル蒸気と空気の可燃性混合気が形成されていた。大気への悪臭拡散防止の吸着塔の活性炭への吸着熱と酸化熱で発火し、タンクに拡大した。 ② 事故概要：アクリル酸メチルの貯蔵タンクへランダントンから移送中に突然爆発した。気相部分およびタンク付帯の脱臭塔内にアクリル酸メチル蒸気と空気の可燃性混合気が形成されていた。大気への悪臭拡散防止の吸着塔の活性炭への吸着熱と酸化熱で発火し、タンクに拡大した。 ③ 被害：負傷者数 57名 物的被害 工場内：発災タンク付帯設備焼損、爆風による建築物の窓ガラス等破損、工場外：爆風により半径1.7kmの建築物窓ガラス等破損。（周囲事業所12、社宅3、医院1、専用住宅19） ④ アンケート項目に連する原因： ・吸着塔の吸着方式について事前検討がなされていなかった。 ・爆発性混合気形成防止のための不活性ガスによる置換が行われていなかった。 ⑤ その他の原因： 吸着剤を使用する際の吸着熱を把握していなかった。 (関連アンケート項目) 安全基盤 24：取扱い物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか	失敗事例 133	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・最初に重合防止剤が入っていても、種々の条件によって、それが取除かれて、効果がなくなることがある。 ・添加剤と添加される物質では、凝固点、融点が異なる。部分融解、凝固を繰り返せば添加剤濃度が異なってくる。	◎ 参考事例：日化協BP集 RA-9 リスクアセスメント (概要) ・機械、化学物質、爆発火災のリスクアセスメント（RA）を実施 ・危険な設備をなくし、従業員の安全を守るために、全設備をリストアップし、RAまとめ表で評価を行い、高リスク設備から改造を行っている。 (期待される効果) ・危険源の抽出と対応			

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性評価	24	取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか	1	⑯ 化学工業	② 分離／蒸留	爆発	① 事故名称：エボキシ樹脂製造におけるエピクロロヒドリンとジメチルスルホキシド共存系の爆発 ② 事故概要：廃液を処理するため蒸留を行い、加熱用スチームの安全弁を調整しているときに突然爆発した。蒸留当初は、廃液中のエピクロロヒドリン（ECH）の重合熱は気化潜熱で除熱されていた。ECHが減少するにつれ、塔底温度が上昇し、ジメチルスルホキシドの分解などを引き起こした。 ③ 被害：死者数 1名、傷者数 1名 ④ アンケート項目に連絡する原因：蒸留操作を行う化学物質の危険反応の可能性、反応機構を事前に把握していなかった。 ⑤ その他の原因：推測ではあるが、安全弁の調整に気を取られているうちに、塔底温度が上昇したものと想われる。ヒューマンエラーであり、教育の不足。	失敗事例 113	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・バッチ蒸留で蒸留が進むれば、塔底温度が上昇する。このため暴走反応や分解事故につながる危険が多い。 ・安全弁の調整は運転中に行うものではない。 （事故報告書） ・田村昌三、若倉正英監修、反応危険－事故事例と解析－、施策研究センター（1995）、p.36	① 取扱物質の危険性情報に基づくリスクアセスメントの視点 ・プラントにおける潜在危険の対象は、原料・製品等の物質の危険・有害性、温度・圧力・操作方法がある。 ・取り扱い物質の評価は、設備やプロセスを検討するために、開発等の早い段階で取得すべき項目を明確にする。 ・必要なデータを取得のうえリスクアセスメントを行い、必要な安全対策を実施する。 ★ 取扱が必要な主な危険性情報 ・法令に係わる物性（消防法等） ・国連勧告試験 ・健康有害性情報（慢性毒性、急性毒性、エイムズ試験等） ・環境有害性情報 ・火災・爆発に係わる物性 ・予測される反応中間体や副生物についてもデータを取得する。 ・非意図的生成物による事故事例は数多くあるので、必要なデータを取得し、反応温度・圧力等の運転条件等を検討する。	◎ 参考事例：現場保安力 事例042 実験安全の事前評価（概要） ・実験を計画する段階で取り扱うすべての物質の危険性、操作の安全性を事前に評価し、予想される危険要因を把握し、必要な安全対策を講じている。 (期待される効果) ・網羅的な危険要因抽出 ・リスク低減策立案
	2	⑯ 化学工業	⑯ 貯蔵	有害物等との接触	有害物等との接触	有害物等との接触	① 事故名称：化学工場でタンクに貯蔵していた毒性の強いイソシアノ酸メチルが漏出、中毒 ② 事故概要：化学会社の貯蔵タンクから、夜中、農薬の中間原料である猛毒のイソシアノ酸メチル（MIC）が漏洩した。漏洩したMICガスは風から北西風に乗って、市内に拡散し、地上を覆った。深夜で予告もない毒性のMICガスの拡散に何らの対応を取れず、多くの市民が避難もできず、被害を受けた。 ③ 被害：化学工場から猛毒のMICが漏洩した。漏洩した毒性のMICガスは風に乗って市街地に拡がり、3,000人以上（最大14,410人）の死者と35万人もの被災者を出した。多くの人が長期間後遺症に苦しんだ。 ④ アンケート項目に連絡する原因：取り扱い物質のリスクアセスメントが不十分で、工事の管理ができていなかった。 ・工事の手違いにより、貯蔵タンクに水を混入させてたことが事故の要因。 ⑤ その他の原因：親会社を含めて、一切の安全投資、安全教育・訓練などを放棄していた、リスクマネジメント不在の経営 ・3種類の安全装置を保有していたが、何れも停止中で何らの役に立たなかった。 (関連するアンケート項目) 安全基盤1：安全管理組織が十分機能していますか	失敗事例 114	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・リスクアセスメント結果より、すべきこととしているべきことの明確化とその理由の教育を行う。 ② 災害想定のうえ、影響評価を把握し、必要な安全対策を行う。 ・万が一事故が起こった場合を考慮し、従業員の安全確保や地域への影響を防止する対策を実施する。	（参考文献） 「（初心者のための） 化学物質による爆発・火災等のリスクアセスメント入門ガイドブック（厚労省）」 http://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/pdf/M2_risk-assessment-guidebook.pdf ・「化学物質の危険性初期リスク評価ツール」日化協 https://www.nikkakyo.org/sites/default/files//化学物質の危険性初期リスク評価ツール_0.pdf ・「日化協 労働安全衛生法特設ページ」 https://www.jcia-bigdr.jp/jcia-bigdr/ansei ・中災防 「化学物質のリスクアセスメント」 https://www.jisha.or.jp/campaign/musaigai/musaigai06.html	◎ 参考事例：現場保安力強化実施項目 異常反応に起因する災害防止の取り組み（概要） ・①異常反応の特定（どんな異常反応がどこで起こるか）、②安全システムが機能しない場合の災害想定、③異常の検知方法、異常の進行・拡大防止対策、④異常処置基準、⑤安全停止状態の確認方法、⑥異常処置の教育・訓練の6項目の実施状況を確認し、異常反応に起因する災害防止への取り組みを実施している。 ・この結果は、新しい課長が他プラントから移動で着任した時のプラントの危険特性の基本を理解するのに役立つという副効果もある。 (期待される効果) ・異常反応を想定したプロセスの安全性向上
	3	⑯ 化学工業	⑯ 作業／小分け	爆発	爆発	爆発	① 事故名称：ドラム缶に入ったアクリル酸の小分け後の保管中の爆発 ② 事故概要：アクリル酸入りの容量200Lのステンレス製ドラム缶1本が突然爆発した。天板が吹き飛び、空気中で噴出ガスに着火して、ガス爆発が起こり、工場建物が全壊した。 ③ 被害：鉄骨、スレート葺き4階建て工場建物全壊。 ④ アンケート項目に連絡する原因：部分溶融、溶融液の取り出し、凝固を繰り返した間に、重合禁止剤が、溶融液に移行した。その結果、残存して凝固しているアクリル酸側には重合禁止剤の濃度が低下。 ⑤ その他の原因：ドラム缶材質のSUS32および小出し作業中の鉄さびなどの混入により重合反応が促進され、暴走反応が進行した。	失敗事例 157	① リスクアセスメントに基づく運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・最初に重合防止剤が入っていても、種々の条件によって、それが取除かれて、効果がなくなることがある。 ・添加剤と添加される物質では、凝固点、融点が異なる。部分融解、凝固を繰り返せば添加剤濃度が異なってくる。 ② 混合危険を考慮した材質選定 ・鉄さびが問題になる。空気と水は普遍的に存在し、しかもいろいろなトラブルの原因になる。 ・混合する可能性のある物質については、混合することの危険性の有無を確認する。 （事故報告書） ・田村昌三、若倉正英監修、反応危険－事故事例と解析－、施策研究センター（1995）、p.146 ・北川徹三、爆発災害の解析、日刊工業新聞社（1980）、p.250	◎ 参考事例：日化協BP集 RA-17 化学物質管理の向上（概要） ・改正で要求事項となった化学物質リスクアセスメントの実施 ・SDSの最新版を入手 ・化学物質リスクアセスメントの判定方法を開発・運用 (期待される効果) ・危機管理能力の向上	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）	
変更の管理	25	変更の管理の実施基準に従い運用していますか	1	⑯ 化学工業	① 反応	爆発	<p>① 事故名称：有機過酸化物製造用薬品の一部をナトリウム系からカリウム系に替えたため、発熱分解・爆発</p> <p>② 事故概要：ジクロミルペルオキシド（DOP）を製造する装置の反応部において、熟成温度調整を目的とした外部熱交換器（スパイラル型）の流量計に異常を示す警報が鳴り、その後、熱交換器が爆発し、配管等から噴出した内容物が炎上した。</p> <p>③ 被害：負傷者数 1名 物的被害 外部熱交換器破損</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： 従前は、水酸化ナトリウムが使用されていたが、品質向上のため水酸化カリウムに変更した。KC104、濃縮HCl04および半製品DOP等の混合により、爆発性混合物が形成され、低温（42°C）で発熱分解し、事故に至った。</p> <p>⑤ その他の原因： ・混合危険の確認をしていなかった。 ・爆発した熱交換器の出口側の流量計は、一週間前から異常が生じていたが、詰まりの原因を追究しての根本的な対策をとらず、応急的に流量調節弁の開閉および送液ポンプの切換を行っていた。</p> <p>（関連するアンケート項目） 安全基盤 24：取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか</p>	失敗事例 102	<p>① 4M変更時の安全確認の仕組みを整備する。 ・カリウム、ナトリウムのアルカリ金属同士等は比較的その化学的傾向が似ているが、生成物の溶解度や反応速度まで一致しているわけではない。常に置き換える可能性は限らない。 ・反応の主成分でないからといって、簡単に薬品を変えてはならない。十分な反応危険に関する検討を行う。</p> <p>② 異常の兆候時の対応の仕組みを整備する。 ・トラブル発生の際には、抜本的な原因を究明する。 ・トラブルが拡大し、事故災害に至らないように、運転を停止する判断基準を明確化する。</p> <p>（事故報告書） ・高圧ガス保安協会、高圧ガス保安総覧（1989）、p. 182 ・全国危険物安全協会、危険物施設の事故事例100（1991）、p. 20-22 ・田村昌三、若倉正英監修、反応危険 - 事故事例と解析 - 、施策研究センター（1995）、p. 65</p>	<p>① 変更の管理 既存プラントの増設・改修、マニュアルの変更、操業条件の変更など4M（取扱い物質、設備、人、操作・管理方法等）の変更に係わるものを作成する。 ・事故・災害の引き金となりうるプロセス、設備、基準の変更や人、組織の変更に対し、リスクアセスメントを行い、管理する。</p> <p>（変更の管理とする対象の例） ・運転条件の変更 温度、圧力など運転条件の変更 プロセスの変更 警報設定値の変更</p> <p>・手順・方法の変更 運転手順の変更 連絡手順の変更 取扱い方法の変更</p> <p>・設備・機器の変更 設備・装置の材質の変更 制御システムの変更 設備・装置の配置の変更</p> <p>・取扱い物質の変更 不燃性物質から可燃性物質への変更 引火点の低い物質への変更 反応性の高い物質への変更</p> <p>・組織・人員の変更 ペテランから新人への変更 他部署からの運転員の変更 組織の統廃合による変更</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力 事例090 新設・改修時の保安審査 （概要） ・設備の新設・改修時の保安確保を目的に「変更管理細則」を制定し、これに基づく変更管理システムを運用する。 ・変更管理システムは、工事実施前の「評価」から工事実施後の「運転管理」までの一連のフローで行う。 ・変更管理システムの運用により、工事前後の各段階において必要なチェック項目を明確化し、確実なチェックが行う。</p> <p>（期待される効果） ・変更時の承認手順の明確化 ・網羅的な危険要因抽出</p>	
	2	化学工業／石油化学	④ 乾燥	火災				失敗事例 118	<p>① 4M変更時の安全確認の仕組みの整備 ・4M変更時のリスクアセスメントの基準の明確化が必要</p> <p>② 異常の兆候時の対応の仕組みの整備 ・本事故は、改修工事結果で悪くなつたところを放置していたことによる。 ・異常事態が生じて、何が起つたかがわからない場合は、運転を継続せずに、先ず原因究明する。</p> <p>③ 取扱い物質のリスクアセスメント ・粉体は潜在的に爆発の危険性を有する。</p> <p>（事故報告書） ・高圧ガス保安協会、石油精製及び石油化学装置事故事例集（1995）、p. 154-155</p>			<p>◎ 参考事例：現場保安力 事例088 安全審査委員会 （概要） ・災害、事故、疾病、公害の防止ならびに防護を目的に、生産再開、新製品、新設備（新作業法等、変更も含む）の採用時に安全審査を開始し、予想される危険性の評価を行い、事前に対策を立てて安全の確保を図ることを目的とする。</p> <p>（期待される効果） ・指摘に対する処置内容と納期を記載して、事業所長の承認を得ないとプラント運転許可は認められず、生産ができない組みとる。</p>
	3	⑯ 化学工業	① 反応	爆発			<p>① 事故名称：化学プラントの爆発事故</p> <p>② 事故概要：6連の反応器のうちの1基No.5反応器にき裂が生じたので、修理のために撤去され、製造継続のためNo.4とNo.6の反応器が仮配管で繋がれた。3ヶ月目に、圧力上昇によって、曲げモーメントが作用し、配管は屈曲変形・ペローズせん断破壊した。大量のシクロヘキサンが流出して蒸気雲を形成し、発火・大爆発を起こした。</p> <p>③ 被害：死者数 28名、負傷者数 89名 工場外では、182軒の家屋、また、167の作業場および工場が大なり小なりの損傷を蒙り、負傷者53人を出した。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： ・バイパス配管取付けの設計は専門外の技術者によって行われ、ペローズまたは管が、操業中の応力に耐えられなかった。（応力についての計算をしていなかった。） ・バイパス配管を支える支柱も休止配管の足場を利用したもので、配管の曲げ変形を支えるのに十分な強度を持っていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因： ・噴出した高温ガスが他の機器をアタックした。（漏れ検知技術と発火防止対策の検討。爆風圧に対するプラントと建物との位置関係を十分安全な範囲に取る）</p> <p>（関連するアンケート項目） 安全基盤 22：最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されていますか</p>	失敗事例 136	<p>① 4M変更時の安全確認の仕組みの整備 ・危険物を取扱うプラント設備においては、設備の簡単な補修または改修でも、基準を十分参考し、専門知識を持った技術者に委ねる。</p> <p>② 安全設計の仕組みの整備 ・生産プロセスは高保有量を前提としていたため、一旦漏れが発生すると大きな事故になる。保有量を低くして、漏れが生じても被害を最小限に抑える生産プロセスと、低保有量を前提とする反応プロセスの検討が望まれる ⇒本質安全対策</p> <p>③ 危険物等を大量に保有している場合には、災害想定のうえ、影響評価を把握し、必要な安全対策を実施する。 ・万が一事故が起つた場合を考慮し、従業員の安全確保や地域への影響を防止する対策を実施する。</p>		<p>◎ 参考事例：日化協BP集 変更管理-5 新規実験検討会 （概要） ・新規に開始する実験や作業が多く、4Mの変更が頻繁である。各種法令対応に加えて安全に作業を行うために、リスクや課題を見極めて対策を事前検討する仕組みを構築する。</p> <p>- 取扱い物質（原料、中間体、生成物）が、毒性、爆発性、引火性が大きく、またはその可能性があり、危険性が高いと予測されるもの</p> <p>- 新規導入の設備・装置で高温・高圧・高危険性の高いものを使用する場合</p> <p>（期待される効果） ・変更時の承認手順の明確化 ・網羅的な危険要因抽出 ・変更に対する危険認識の醸成</p>	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
変更の管理	26	変更情報は保管され、関係部署で共有していますか	1	⑯ 化学工業	① 反応	火災	<p>① 事故名称： 化学工場の火災を伴う爆発</p> <p>② 事故概要： 混合作業を行っていて、水に反応する物質に水と熱が無造作に加えられた結果、物質の化学反応が起り、爆発を誘発した。</p> <p>③ 被害： 死者数 5名、負傷者数 8名 物的被害：工場全焼、隣接する建物の被害 消防活動で使用された水が化学物質を含んで工場近辺の道路や川に流出し、住民約400人が避難した。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： 事故の原因は、混合作業において、水に反応する物質（アルミニウム粉末とヒドロ亜硫酸ナトリウム）に水と熱が無造作に加えられた。また、この混合作業は、他社がA社に依頼したもので、依頼した会社とA社の間に十分な情報伝達がされていなかった</p> <p>⑤ その他の原因： 個々では危険物質として指定されていない物質でも、混合、配合における混合危険性の確認不足。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 24：取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか</p>	失敗事例 58	<p>① 入手すべき変更情報の明確化 ・他社技術を採用するとき、「リスクアセスメント」（安全確認）のために入手すべき情報を明確化する。 (安全基盤 24)</p> <p>② 取り扱い物質のリスクアセスメント ・少量では反応しないものでも、大量に使用されると反応する物質があることを認識する。</p>	<p>① 変更情報 ・設備の変更、手順の変更、マニュアルの変更をはじめ変更の管理対象となっている項目の変更がした場合には、変更記録として管理する。 ・関係各部門が必要に応じて閲覧できるようにする。</p> <p>(記録として保存すべき変更内容) ・変更の理由・目的、 ・リスクアセスメントの検討内容と結論、 ・変更後の留意点等</p> <p>② 変更管理のフォロー管理 ・変更に関連した文書類や機器リスト、手順書等は、対象施設が稼働する前に確實に改訂していることを確認する。 ・変更に関連する部署、関係者に変更内容を伝達あるいは教育し、確實に理解させる。運転開始前に教育が完了していることを確認する。 ・協力会社従業員を含む関係者に対する教育を行う</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力強化実施項目 変更管理システム ・変更事象に起因した災害の未然防止のため、製造プロセス、設備、建築物等の変更等の重要ランクの変更には、関係者間で情報を共有する。 ・関係する情報に基づき、変更承認願を申請し、関係者確認を得て事業所長承認により変更許可が得られる。 (期待される効果) 変更時の危険要因抽出 変更時の承認手順の明確化</p>
	2	⑯ 化学工業	④ 乾燥	爆発	<p>① 事故名称： 乾燥機のアルカリ洗浄の残存アルカリによる異常反応による乾燥機の爆発</p> <p>② 事故概要： 前回（3か月前）の運転終了後に乾燥機をアルカリ洗浄を行ったが、残留した水酸化ナトリウムが新たに合成した4-ニトロソ-0-クレゾールと局部的に重結合反応が起り発熱した。その熱により、急激な縮重合反応を誘発して大量のガスを発生し、衝撃火花・静電気・製品の自然発火等により着火、爆発した。</p> <p>③ 被害： スレート4階建てプラント装置の壁などが吹き飛んだ。スレート、窓等が乾燥機内の半径約32mの範囲に飛散、鉄骨、スレート、窓、乾燥機、遠心脱水機、防爆電灯破損。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： ・水酸化ナトリウムの混入が原因であるが、水酸化ナトリウムの残存の可能性の情報が共有されていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因： 4-ニトロソ-0-クレゾールは酸ないしアルカリの共存下で発熱的に重結合しやすい性質を持っていることを管理者側も理解しておらず、運転員にも教育をしていなかった。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 24：取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか</p>	<p>① 入手すべき情報を明確にする ・洗浄することの影響についてのリスクアセスメントを実施する。 (アルカリ洗浄後に水洗浄してもアルカリは微量なら必ず残る。100%除去はできない。</p> <p>② 4M変更時の安全確認の仕組みを整備する。 ・取り扱い物質のリスクアセスメントを踏まえた洗浄方法を検討する。</p>	<p>(事故報告書) ・高圧ガス保安協会、高圧ガス保安総覧(1990)、p. 218-219, 222 ・消防庁、危険物に係る事故事例一平成元年(1990)、p. 32, 98-99</p>				
	3	⑯ 化学工業	① 反応	火災	<p>① 事故名称： 脱アルキル反応によるベンゼン製造装置の高温熱交換器からのガスの漏洩、火災</p> <p>② 事故概要： 水素を使用する高温高圧装置のスタート作業中に、熱交換器のフランジからのガス洩れが発生し火災になった。</p> <p>③ 被害： 反応器へのフィード蒸発器の頂部約4.9平方m焼損。</p> <p>④ アンケート項目に関連する原因： ・省エネ工事の実施により、シェル側入口温度が以前の400°Cより420°Cに上昇したが、この影響の検討がされていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因： ・ホットボルティング時の締め付け力の管理が不充分でバラツキがあった ・ボルト（材質SUS材）とフランジ材（炭素鋼）の熱膨張差により局所的に締め付け圧力が低下した。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 21：工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用していますか</p>	<p>① 変更情報を踏まえた4M変更時の安全確認の仕組みの整備 ・変更の目的が省エネであっても、その変更に伴い、関連機器の温度が上昇する場合は、温度上昇の影響を化学的側面だけではなく、機械の面からも十分に検討する。</p>	<p>(事故報告書) ・消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成10年(1999)、p. 46-47 ・高圧ガス保安協会、高圧ガス保安総覧 - 平成11年版(2000)、p. 72</p>				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
変更の管理	27	変更実施後、改訂が必要な情報は設備の稼動前に改訂がでけていますか	1	⑯ 化学工業	① 反応	爆発	① 事故名称： 空冷式熱交換器のチューブ破損・火災 ② 事故概要： 反応槽に原料であるジシクロペニタジエンとアクリロニトリルを予定量以上（約2倍）に仕込んだ。同反応槽上部で攪拌機による攪拌不足が起った。反応槽上部で冷却作用がなくなった。その結果アクリロニトリルの重合が起こり、重合反応熱の蓄熱により更に暴走反応に移行した。噴出した反応液に引火し、プラント全体が火災となった。 ③ 被害： プラント1棟全損、計器室、事務所等7棟小損、ストレート、フランジ等が東105m、南100m、西135m、北36m飛散 ④ アンケート項目に関連する原因： ・一連の生産シリーズが委託生産の最初であった。委託先からの反応に関する的確な情報が不足していたか、運転側の生産マニュアルが不適切であった。 ・生産の委託元のデータに基づき運転が行われたようであるが、委託元は十分な条件を示さずに委託していた。 ⑤ その他の原因： ・温度計が下部にだけ設置され、上部にはなかったため、上部の温度を捕らえられなかつた。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 6：安全設備は充実していますか	失敗事例 87	① 変更情報に基づく運転マニュアルを整備する。 ・多目的生産装置は、特定の物質の生産に対し最適設計はされていない。専用設備以上に運転に対して注意を払わねばならない。	① 変更情報の管理の概要 ・変更に関する文書類や機器リスト、手順書等は、対象が稼働する前に確実に改訂する。 ・変更に関する部署、関係者に変更内容を伝達あるいは教育し、確実に理解させる。 ・協力会社従業員を含む関係者に対する教育を行う ・変更が行われた時に、関係情報が確実に改訂されて、関係業務に反映されていることを確認する仕組みを設定する。	◎ 参考事例：現場保安力 良好事例097 作業基準書の計画的「実査」の実施（概要） ・危険性の高い作業の基準書や改訂頻度の低い基準書を対象に、年間20件程度の「実査」を実施している。 ・きちんと考えて作業が出来る基準書になっているか等、現場で実際に担当者が作業したものに対して、リーダー、管理職が立ち会って検証する「実査」を実施し、それにより使えるマニュアルの改訂に結びつける活動を全社で実施している。 (期待される効果) ・手順書の見直し向上
	2	⑯ 化学工業／石油化学	2	① 反応	爆発	① 事故名称： 変更した有機過酸化物触媒を用い架橋ポリエチレンの製造を開始した際に爆発 ② 事故概要： ポリエチレンから架橋ポリエチレンを製造する装置で、銘柄変更のため架橋用触媒の変更を開始した。次の運転で使用するジメチルジブチルペルオキシヘキシン（商品名ハーフキシン2-5B）を溶解タンクとポンプの間で循環中に、運転開始から2時間後に爆発、火災が起こった。 ③ 被害： 負傷者数：1名 物的被害：工場1階部分焼損、鉄骨スレート5階建の外壁面約66平方m破損、有機過酸化物添加設備内のポンプ、フィルター、槽2基地付属設備一式破損。カーボン倉庫外壁面約30平方m破損 ④ アンケート項目に関連する原因： 銘柄変更のため架橋用触媒の変更時のマニュアルが明確でない。 ⑤ その他の原因： ・温度監視、流量監視、自動停止装置等の運転監視が十分でなかった。 ・異常反応時対応（冷却水注入ライン等）の設備がなかった。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 6：安全設備は充実していますか 安全基盤 15：自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施していますか	① 変更情報に基づく運転マニュアルを整備する。 ・有機過酸化物のようにたやすく分解し、爆発しやすい物質の取扱いには、濃度や温度、異物の混入など十分に注意する。		◎ 参考事例：現場保安力 良好事例079 マニュアルに関する取り組み（概要） ・運転管理基準には運転員のプロセス理解のため、ライセンサー／エンジニアリング会社の設計根拠や設計情報、また、制御にあたっての流量などの標準値や許容範囲をいれている。 (期待される効果) ・運転員のプロセス理解向上		
	3	⑯ 石油精製	3	① 脱硫	火災	① 事故名称： 空冷式熱交換器のチューブ破損・火災 ② 事故概要： 製油所で重油直接脱硫装置の通常運転を行っていたところ、高温高圧分離槽の出口側に取り付けられた空冷式熱交換器付近より火災が発生した。 ③ 被害： 設備の損傷 ④ アンケート項目に関連する原因： 運転条件の変更に対し、運転マニュアルや保全計画への反映がされていない。以下の点の認識が十分でなかった。 ・処理能力を約10%増強に伴い流速が増加したことへの配慮 ・破損部が端の管のため、冷却空気で冷却しにくい構造。 ・仕様設定条件の変更。 ⑤ その他の原因： ・管内流体の流動解析をすることによって腐食されやすい箇所や点検箇所の検討が十分でなかった。 ・仕様設定条件を変更する際に支障がないかを検討していなかった。 (関連するアンケート項目) 安全基盤 16：設備の重要度、特性に応じた保全計画ができていますか	① 変更情報に基づく運転マニュアルを整備する。 ・4M変更（流速、設備の仕様変更等）を踏まえたマニュアルを整備する。				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）	
教育	28	運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っていますか	1	⑯ 化学工業	② 蒸留	爆発	① 事故名称：四フッ化エチレン精製設備の爆発	失敗事例 212	① 教育体制を整備する。 ・プロセス並びに設備の重要度を認識させていない。 ⇒ リスクアセスメント教育を充実させる。	② 安全教育・計画 ・安全教育については、人の入れ替わり、変容する技術、設備等に対応した職場の教育・訓練ニーズ等も踏まえて、計画的かつ継続的に実施する。	◎ 参考事例：現場保安力 事例069 人材育成体系 (概要) ・グループ内の共通カリキュラムを利用した教育と、固有の設備や品質に関する知識を得るために社外教育機関等を活用する。 ・教育体系は、階層間教育で安全、品質、生産性、改善、リーダーシップ、総合力等を身に着けるためのOFF JTにより教育を行う。 (期待される効果) ・教育体系の明確化 ・身につけるべきスキル&知識の明確化	
							② 事故概要： 停電で緊急停止後、スタートしたが、重合防止剤注入ポンプの不調により注入が不安定でポンプの冷却ラインに重合物が成長し、流路がほぼ閉塞。冷却ラインの液流量が低下し、冷却不足となり、ポンプが発熱、四フッ化エチレンの最小着火温度を超えて小爆発が発生。続いて精留塔2塔が爆発・破壊。		② リスクアセスメント体制の整備 ・本事故事例は、本質的な設備の安全に係る配慮がなされていない。	③ 教育訓練の実施と記録 ・記録の作成・保存 ・理解度確認のためのテストやレポート提出	◎ 参考事例：現場保安力 事例073 教育体系の整備 (概要) ・急激な世代交代への対応として教育体系の整備、一日安全委員長制度（若手）の導入、作業標準書の実査等を行っており、その一つとして教育体系を階層に応じて行っている。 (期待される効果) 階層に応じた教育の実践	
							③ 被害： 負傷者数：4名 2本の精留塔の大半が破壊、設備内の機器類、周辺の梁、架構、床板や配管もこれら2本の塔の欠損部を中心として大きく湾曲、架構の柱3本の一部が欠損するなど壊滅的な状態		④ アンケート項目に連関する原因： ・重合防止剤の注入量の監視やポンプの冷却ラインの閉塞の感知のシステムの設置や、プロセスの重要度の認識不足（プロセスハザード解析が不十分） ・当該プラント建設当初のプロセス技術者が生産拠点となっている他の事業所に引き上げ、その後、当該事業所従業員にプロセス並びに設備の重要度を認識させていなかった。	⑤ その他の原因： ・保安管理面が不十分（教育体制の充実、各管理部門の連携強化、設備の改造・更新時の安全審査、保安確保の取組状況の監査。） ・プロセス重視で設計・製作された設備により運転を行っていたことであり、本質的な設備の安全に係る配慮がなされていない。	◎ 参考事例：現場保安力 事例074 (カリキュラム例) ・レスポンシブルケア教育 ・安全関連の法規と資格取得 ・プロセスの安全に関する技術 ・製造操作基準 ・製造設備の維持管理 ・DSSOの保安管理 ・危険・有害作業の管理 ・プロセスの危険予知・危険性評価 ・事故トラブル事例 ・防災設備の維持管理 ・協力会社の安全管理 等	
	2	⑯ タイヤ製造	⑯ 改修	火災			① 事故名称：タイヤ工場火災	失敗事例 213	① 取り扱い物質（製品）のリスクアセスメント教育を行う。 ・タイヤ火災に関する教育を行う。 （「タイヤは燃料の塊」で一度火が着いたら、消火は困難である。）	◎ 参考事例：現場保安力 事例072 マイスター制度 (概要) ・高い技術・技能を有する社員をマイスターとして認定・待遇することにより職場・工場全体を活性化すること、マイスターの「高度な技術・技能」を「見えるか・標準化」し、その伝承を図ることを目的としている。 ・マイスターの主な活動は、各種研修での講師、トラブル対処等での経験談による伝授、保有する知識・技術をe-ラーニングで見える化して伝承教育に生かす等である。 (期待される効果) ・現場モチベーションアップ ・若手への技術伝承 ・ベテランの意識付け		
							② 事故概要： タイヤ用の板ゴムを製造している3階建ての精錬棟で、1階の精錬機3号機付近の床に開いた穴を埋めたため、溶接作業をしていたところ、溶接の火花がタイヤの原材料に引火し火災が発生した。		③ 被害： ・精錬棟全焼、商品の乗用車用スタッドレスタイヤ15万本以上焼失 ・1708世帯、5032人が避難	④ アンケート項目に連関する原因： ・安全対策規定はあったものの、それらを従業員間に確実に遂行、遵守させるための教育や訓練が不十分であった（熟練従業員減少および経営者側のリスクマネジメントの欠如）。 ・従業員からのタイヤ火災に対する知識が不十分であった。（消防への連絡が遅れ、火災の規模が拡大した。）	⑤ その他の原因： ・火気を伴う溶接作業について、事前の届け出と立会人の必要を規則として定めていたにもかかわらず、火災の原因となった溶接作業は無届けかつ立会人も不在。 ・精錬棟内に材料、薬品類および出荷用タイヤ等（15万t）もあったが、内部には防火シャッターがなかった。	◎ 参考事例：日化協BP集 教育-18 現場力向上のための人材育成 (概要) ・OJT教育に加えて基本的な実践教育によりスキルアップを目指し、教育体系図に従って、継続的な教育を実施している。 (期待される効果) 作業者のスキルアップ 若手への技術伝承
							⑥ アンケート項目に連関する項目 ・安全基盤 6：安全設備は充実していますか ・安全基盤 23：リスクアセスメントの基準に従い運用していますか ・安全基盤 25：変更の管理の実施基準に従い運用していますか		⑥ 事故報告書 産業事故調査結果の中間取りまとめ、経済産業省、2003-12-16、 http://www.meti.go.jp/report/download/ies/g40220620j.pdf	◎ 参考事例：日化協BP集 教育-19 現場力向上のための人材育成 (概要) ・現場リーダーが指導員を勤めることにより指導者として教えることの実践にもなっている。		
	3	⑩ 煙火	⑯ 花火打ち上げ準備	爆発			① 事故名称：打ち上げ花火の準備中に、誤って点火、爆発	労災事例 180	① 取り扱い物質のリスクアセスメント教育を行う。 ・重篤な災害につながる火薬類の取り扱いに対する教育、手順書の整備を行う。	◎ 参考事例：日化協BP集 教育-20 現場力向上のための人材育成 (概要) ・会社として安全な打ち上げ作業手順書を作成することなく、現場では作業指揮者の経験に基づく指揮に任せて作業を行っていた。 ・導通器をはじめ、花火の打ち上げに使用する機器の構造や試験方法について熟知していないかった。 (期待される効果) 作業者のスキルアップ 若手への技術伝承		
							② 事故概要： 通電を示す緑色のランプが点灯し続けるはずが、点滅を繰り返すのみであった。導通器そのものが接触不良と考え、電源スイッチのオン・オフを繰り返していたところ、突然、点火玉に火がつき、そのまま導火線を伝つて花火が打ち上がった。打ち上げ地点で点検していた3名が、花火玉に当たり、また爆発した衝撃で、骨折、火傷等を負った。		③ 被害： 休業者数 3名	④ アンケート項目に連関する原因： ・花火打ち上げに係る作業手順書の作成や作業者に対する安全衛生教育を行っていないかった。 ・作業指揮者が導通器等打ち上げに使用する機器の構造や試験方法について熟知していないかった。	⑤ その他の原因： ・会社として安全な打ち上げ作業手順書を作成することなく、現場では作業指揮者の経験に基づく指揮に任せて作業を行っていた。	◎ 参考事例：日化協BP集 教育-21 現場力向上のための人材育成 (概要) ・導通器等打ち上げに使用する機器の構造や試験方法について熟知していないかった。 (期待される効果) 作業者のスキルアップ 若手への技術伝承
							⑥ アンケート項目に連関する項目 ・安全基盤 9：運転・作業ごとの手順書を整備していますか ・安全基盤 16：設備の重要度・特性に応じた保全計画ができていますか		⑥ 事故報告書 産業事故調査結果の中間取りまとめ、経済産業省、2003-12-16、 http://www.meti.go.jp/report/download/ies/g40220620j.pdf	◎ 参考事例：日化協BP集 教育-22 現場力向上のための人材育成 (概要) ・導通器等打ち上げに使用する機器の構造や試験方法について熟知していないかった。 (期待される効果) 作業者のスキルアップ 若手への技術伝承		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
教育	29	リスクアセスメント教育は十分でできていますか	1	⑯ 化学工業	① 反応	火災	<p>① 事故名称：アクリレイン製造プラントの反応器の腐食により熱媒と原料が接触し異常反応による漏洩、火災</p> <p>② 事故概要：熱交換器型反応器の側面流体である冷媒の硝酸塩の流量を設計値の半分以下に落とした。硝酸塩冷媒が偏流して、部分的に高温箇所を生じた。そのため熱交換器中心部の鋼製の伝熱管が腐食開孔した。冷媒の硝酸塩とアクリレインが混触反応を起こし、破裂板から高溫物質が噴出して山林火災となった。</p> <p>③ 被害：アクリレインプラント2階約36平方m焼損。プラント近傍の山林火災。</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：冷媒の流量を設計値のほぼ半分としたため、反応器内除熱に偏差が生じ、冷媒が高温となる中心部で腐食が進んだ。流量変動に対する内部流動についてのリスクアセスメント教育がされていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因：熱交換器は処理量増加の時は能力、振動など十分に検討されるが、処理量低下時も過剰な能力や流量が低下しすぎの偏流等があり、慎重な検討をしていなかった。</p> <p>（関連するアンケート項目）安全基盤 25：変更の管理の実施基準に従い運用していますか</p>	失敗事例 14	<p>① リスクアセスメント教育を行う。 ・条件を厳しい側に増加等をするときは慎重に検討されるが、減少させる時はおざなりになることが多い。</p> <p>② 4M変更時のリスクアセスメント体制を整備する。 ・本事例は、別の目的（硝酸塩冷媒の流量確認箇所の液跳ね緩和）で流量を下げたことが引き金となっている。当該箇所だけでなく、他への影響も含めリスクアセスメントする。</p> <p>③ 安全設備の設計 ・破裂板、安全弁などの放出先は必ず安全な場所に導かなければ、そこで事故を起こすことがある。</p> <p>（事故報告書） ・消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成10年（1999）、p.418-420 ・高压ガス保安協会、高压ガス保安総覧 - 平成11年版 - (2000)、p.149</p>	<p>① リスクアセスメント教育 概要 ・安全を確保するためには、運転員の教育システムと技術スタッフ・マネージャーの教育がある。</p> <p>・技術スタッフは、運転員と異なり専門技術分野が種々ある。専門技術分野としては、プロセス系、機械系、計装系、システム系、電気系、土建系等に分類される。</p> <p>・階層毎に必要とされる力量（法定資格を含む）を明確化し、力量向上に関し、支援することが大切である。</p> <p>★ 自社内で整備することが困難な場合、外部セミナーを活用する（出張教育が可のものがある） 山陽人材育成講座、京葉臨海コンビナート人材育成講座（京葉臨海セミナー）等</p>	<p>◎ 参考事例：現場保安力 事例077 化学プラント安全教材 (概要) ・日本科学技術振興機構のWeb教材を利用して、化学プロセスの安全に関する教育を行っている。事故例の活用では感性向上、事故情報の共有化、マネジメントレビューの参考になる。</p> <p>（期待される効果） ・災害情報の共有化 ・若手への技術伝承 ・安全感性の向上</p> <p>◎ 参考事例：現場保安力 事例083 計装および制御研修施設 (概要) ・現場力向上の取り組みの一環として、工務課による教育を継続的に実施している。</p> <p>・特にプラントの計装機器や制御についての基礎教育についてはモデルプラントを持つ研究施設を事業所内に常設して制御実習等を行っている。</p> <p>（期待される効果） ・作業者のスキルアップ ・若手への技術伝承</p>
	2	リスクアセスメント教育は十分でできていますか	2	⑯ 化学工業	② 脱ガス	爆発	<p>① 事故名称：医薬品中間体製造において反応缶ジャケットの冷媒抜きをスチーム加圧で行い爆発</p> <p>② 事故概要：医薬品中間体のベンジルクロロホルムートの合成反応において、反応液中の余剰の塩化カルボニルと副生する塩化水素ガスの脱ガス工程中、通常と異なる手順により誤って加熱したため反応が暴走し、反応缶が爆発、有害性ガスが流出した。</p> <p>③ 被害：死者数 1名、負傷者数 5名 物的被害：鉄骨3階建て建屋の2階、3階部分破壊、反応釜の4分の1吹き飛ぶ。</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：危険物に関する安全教育や作業標準の技術的背景の教育が不十分。（作業標準以前の規律や運転常識教育が必要。反応時12~15°Cを維持し、ガス抜き時はジャケットに35°Cの温水を流すと決められていたのに、100°Cを越すスチームを流す作業をした。）</p> <p>⑤ その他の原因：缶が局部的に加熱され、ベンジルクロロホルムートが分解反応を起こし、塩化ベンジルと二酸化炭素になった。 ・さらに塩化ベンジルの縮合反応により生成した塩化水素の作用で酸化鉄が塩化鉄に変質し、塩化ベンジルの縮合反応を促進し反応が暴走した。</p> <p>（関連するアンケート項目）安全基盤 24：取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されていますか</p>	失敗事例 56	<p>① 運転（作業）マニュアルの整備と教育を行う。 ・なぜ低温を維持しなければならないか、安全面からの説明を手順書に記載し、教育を行う。</p> <p>（事故報告書） 消防庁、危険物に係る事故事例 - 平成7年（1996）、p.204-205</p>		<p>◎ 参考事例：現場保安力 事例082 トラブル伝承シミュレータ (概要) ・トラブル経験のない若手作業員教育用に、擬似トラブルを体験できるシミュレーターを開発した。</p> <p>（期待される効果） ・トラブル対応力の向上 ・若手への技術伝承</p>
	3	リスクアセスメント教育は十分でできていますか	3	⑯ 化学工業	⑯ 溶解作業	爆発	<p>① 事故名称：ドラム缶に直接スチーム吹きかけて加熱中のアクリル酸モノマーの爆発</p> <p>② 事故概要：ドラム缶に入ったアクリル酸を凝固させないため、加熱を開始した。ドラム缶に防炎シートを被せスチーム吹き込んだ。しばらくして、ドラム缶が爆発した。加温され、アクリル酸が重合を初め、暴走反応になった。通常は加熱板を用いる間接加熱方法をとっていたが、この時だけは変更されていた。</p> <p>③ 被害：工室や隣の倉庫のスレート、鉄扉、網入りガラスなど破損。現場から120m離れた市原警察署の窓ガラス数枚割れる。</p> <p>④ アンケート項目に連する原因：アクリル酸モノマーの重合反応の危険性について、従業員に教育されていなかった。</p> <p>⑤ その他の原因：アクリル酸モノマーの凝固防止のための作業マニュアルはなかった。（通常は加熱板を用いる間接加熱方法をとっていたが、この時だけは変更されていた。）</p> <p>（関連するアンケート項目）安全基盤 10：運転・作業手順書は分かりやすく、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか</p>	失敗事例 124	<p>① 運転マニュアルの整備と教育を行う。 ・手順は、理由とともに教育する。</p> <p>・こうすればよい（know-how）だけでなく、何故こうするのか／何故してはいけない（know-why）のかの教育を行う。</p>		<p>◎ 参考事例：日化協BP集 教育1~15 ・体験型安全教育 (概要：参考例) 接まれ巻き込まれ、高所体験、回転体作業、缶体製品落と下体感、火災爆発、噴出被液、電気作業、フォーカリスト危険体感、クレーン実技検収、等</p> <p>・資格取得支援 外表面腐食診断士、ガスケット装着士、計装解結線作業認定士</p> <p>（期待される効果） ・労働災害の怖さを体感 ・危険に対する気付きの感性を高める</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業番号	事故現象	事故事例	出典	事例ごとの安全のポイント	アンケート項目共通の安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
教育	30	従業員の能力向上を十分支援していますか	1	① 造船	⑯ 改修	飛来落下	① 事故名称：造船所で船体ブロックを組立て中、倒れた鋼板の下敷きとなる労災	労災事例 145	① 協力会社への指導・支援 ・多くの下請事業場の作業者が常駐している場合、混在作業による労働災害防止についての連絡調整等を十分に行う。	① 従業員への能力支援 ・運転員や技術スタッフの階層毎に必要とされる力量（法定資格を含む）を明確化し、力量向上を支援する。 ・運転員の資格取得費用の一部会社負担、事業所・課内での勉強会の開催等、取得を支援する。 ・実践的な模擬体験のできるシステムや施設を整備し、体験学習による教育効果の向上を図る。 ・通信講座やe-ラーニングを利用した教育方法、さらには社外の講習会や研修会への出席等のレベルアップ学習があり、対象者や状況に応じて選択し有效地に活用する。	◎ 参考事例：現場保安力 事例070 スキル評価制度（概要） ・本人および上司によるスキル表かとしての職種別に必要スキルを細分化し、それを5段階レベルに定量化して、自己評価及び上司評価でお互いに納得した評価をする。 ・評価方法は、安全のみならず、品質面も含めて広範囲に個人の能力判定に拡大して展開する。またこの判定表を基に各個人の教育計画も作成される。 （期待される効果） ・個人の能力開発の促進 ・保持スキルと不足スキルの明確化
							② 事故概要：ブロックの内側から本溶接を行う準備をしていたとき、Y社の作業者が鋼板を引つ張ったところ、仮溶接箇所が破断して鋼板が受台の下に落し、近くにいたAとBが下敷きになった。その後、救急車で2人を病院に搬送したが、Aは死亡し、Bは2カ月間入院した。				
							③ 被害：死亡 1名、重傷 1名				
							④ アンケート項目に連する原因： ・下請混在作業における統括管理を実施していなかった 関係事業者が行う安全衛生教育への指導援助が十分でなかった。				
							⑤ その他の原因： ・安全な作業手順の確認と関係作業者への周知を行なわなかった ・特別教育を修了していない作業者にアーケ溶接作業を行わせた				
	2	製鉄・製鋼・圧延業	⑯ 清掃	爆発			（関連するアンケート項目） 安全基盤 19：危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか				
							① 事故名称：製鋼工場で、鉛滓を処理する作業中に水蒸気爆発	労災事例 230	① 協力会社への指導・支援 ・親企業は、下請業者が行う安全教育の実施に際して、必要な情報の提供などの技術的な指導援助を行う。 ・混在する作業現場において、していけないことの理由を明確にして、教育する。	② 関係会社（協力会社）への安全管理の支援 ・関係会社が事業所構内にある自らの管理区域における危険・有害な作業の管理を適切に行えるよう、関係会社に情報を提供する。 ・定期・不定期の安全パトロール・連絡会等により管理状況を把握する。	◎ 参考事例：現場保安力 事例052 協力企業の安全管理（概要） ・協力企業の安全管理のため、安全管理組織を設置し、安全診断、作業指導者育成塾、協力企業との合同安全会議、協力企業フォロー制度、自主安全活動報告会、安全活動表彰 KYシートと現場5Sシートの活用等の安全活動を実施する。 （期待される効果） ・協力会社の安全意識向上
							② 事故概要： ・ダストは、転炉下の側溝を掃除から出るものであり、相当量の水分を含んでいた。被災者が転炉から取り出された鉛滓（約700℃）を積み込んだ鉛滓台車を牽引してきていた。その鉛滓台車に、積みした湿ったダスト（約100kg）を鉛滓台車内に入れた。その瞬間、鉛滓台車内で水蒸気爆発が発生し、飛び散った鉛滓により火傷を負った。				
							③ 被害：休業 1名				
							④ アンケート項目に連する原因： ・親企業は、下請業者が行う安全教育の実施に際して、必要な情報の提供などの技術的な指導援助が十分でなかった。 ・親企業の担当者から、ダスト処理の指示を受けた構内2次下請業者に対し、具体的なダストの処理方法が示されていなかった。				
							⑤ その他の原因： ・水蒸気爆発の危険性についての知識が不足していた。 ・高熱の鉛滓を積み込んだ鉛滓台車内に他の物を入れることを禁じられていたが、こぼれた鉛滓を鉛滓台車内に入れたとき異常を認めなかつた経験を有していたことから、安易に鉛滓台車内にダスト入れ込んでしまった。（誤った成功体験）				
							（関連するアンケート項目） 安全基盤 29：リスクアセスメント教育は十分できていますか 安全基盤 10：運転・作業手順書は分かり易く、操作・作業の必要性の根拠も記載されていますか				

添付資料2-2 安全文化紐づけ表

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先していますか	1 (プロセス事故)	① ガム製品製造	⑥ 高温物による洗浄	爆発、高温物との接触	<p>①事故名称：圧力容器の蓋が破壊し容器内の热水が水蒸気となって噴出し、被災。</p> <p>②事故概要：加圧した圧力容器に医療関連部品を入れて高温水による洗浄作業を行っていたが、圧力容器の蓋が破壊して飛び、中の高温水が水蒸気となって噴出、付近にいた作業者が爆風等で被災。当該圧力容器は中古購入した第一種圧力容器だが、保安法の性能検査は20年以上受検せず今回使用時も性能検査を受けていない。原因是最高使用圧を超えた圧力をかけたため。なお当該圧力容器に届出が必要などとは理解していたが、又事前の水圧試験で蓋が変形する異常があったのに無視した。</p> <p>③被害：3名休業</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：事業場には他の圧力容器も設置されボイラーティーもいて当該圧力容器の届出要を理解しながら怠った。管理者は圧力容器の強度判断を誤り安全弁設定を耐圧以上にした。事前の水圧試験で異常があったのに無視した。</p> <p>⑤その他の原因：一部担当者が法定受検は時間がかかる、とか容器は必要な圧力強度を備えている等の勝手な判断を行った。</p>	労働災害事例 102	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模の会社であっても、法令順守に関しては、経営者判断に対する内部牽制のためにも、社内でチャックできる体制を構築するべきである。 ・現場が経営層の安全優先意識に疑問を持つと、職場全体が安全より採算を優先する風土になる。特に不合理な工期や作業期間の短縮や安全・保全予算の無理な削減は現場意識に影響する。→BPテキサス製油所、ボハール事故など 	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模の会社であっても、法令順守に関しては、経営者判断に対する内部牽制のためにも、社内でチャックできる体制を構築するべきである。 ・現場が経営層の安全優先意識に疑問を持つと、職場全体が安全より採算を優先する風土になる。特に不合理な工期や作業期間の短縮や安全・保全予算の無理な削減は現場意識に影響する。→BPテキサス製油所、ボハール事故など 	<p>①参考事例：BP事例集36 安全を意識したガバナンス構築 (概要) 管理者としてのあるべき姿を描き、1回／年自己評価し自己到達度を評価する (期待される効果) 個人および職場としての弱みが明らかになり、目標設定等に反映できる</p> <p>②参考事例：BP事例集37 管理者のあるべき姿の再認識 (概要) 管理者は「職場の安全に全責任を負う」を基本として安全文化醸成とレスポンシブル・ケアに必要な事項をとりまとめ管理者の行動指針とした (期待される効果) 管理者の判断の具体的なよりどころが明確になる</p>
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先していますか	2 (プロセス事故)	① 化学工場	⑥ 精製工程	爆発	<p>①事故名称：四フッ化エチレン精製設備の爆発</p> <p>②事故概要：コンビナート地区の停電で緊急停止を行った、四フッ化エチレン精製設備を、復電後にスタートさせたが、2本の精留塔を連結しているキンドボンプが爆発・出火した。この爆発が引き金となって周辺多くの装置が爆発炎上し重大事故となった。直接原因は、キンドボンプの冷却不足によりボンプ内で気化した四フッ化エチレンが着火温度を超えて自己分解反応（小爆発）を起こしたためである。ボンプ冷却不足の原因は冷却配管の漏れが主に四フッ化エチレンの重合物が生成し、閉塞状態となつたためとされている。重合物が生成した原因は、重合防止剤の注入ボンプが不調だったことと、注入量を常時監視するシステムではなかったことによる。</p> <p>③被害：死者ゼロ、負傷者4、当該プラント大破、周辺隣接企業にも被害発生（半径500m以上の隣接企業まで破損物が飛散）</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：当該事業所は同社他事業所で発生した重大労災を受け、自ら非常事態宣言を出し、全社挙げて事故再発防止に取組んでいた矢先に、この爆発事故が発生した。この事故の後も立て続けに、他事業所で爆発事故を起こした。このため更なる安全安定強化策を打ち出したにもかかわらず、直後には再度当該事業所で高圧ガス漏洩事故が発生した。社長によるリーガーシップの元で全社を挙げ設備管理・保安管理・運転管理すべての面で抜本策を講じることが重要である。</p> <p>⑤その他の原因：重合防止剤の注入ボンプは以前からしばしば不調だったが、原因特定せず不具合の都度部品取替え等で対処していた。このボンプは発災時も性能低下していたことが確認されており、重要度の認識が不十分だった。</p>	失敗事例210002	<ul style="list-style-type: none"> ・当該設備は、重合防止剤の注入量を常時監視するシステムとなっていなかったことが、結果としてボンプの冷却ラインを詰まらせる原因となつた。ただし、この場合でもボンプの冷却ラインの閉塞が感知できるシステムだったならこの爆発事故は防げたはずである。ボンプの推奨する安全対策が取られていなかったことは安全管理上重大である。 ・当該ボンプの重要性は、リーガーシップ解析や設備の重要度解析を実施していれば事前把握できていたもので、安全に対する認識が欠如していた。当該事業者は保安管理全体について根本から見直す必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該設備は、重合防止剤の注入量を常時監視するシステムとなっていなかったことが、結果としてボンプの冷却ラインを詰まらせる原因となつた。ただし、この場合でもボンプの冷却ラインの閉塞が感知できるシステムだったならこの爆発事故は防げたはずである。ボンプの推奨する安全対策が取られていなかったことは安全管理上重大である。 ・当該ボンプの重要性は、リーガーシップ解析や設備の重要度解析を実施していれば事前把握できていたもので、安全に対する認識が欠如していた。当該事業者は保安管理全体について根本から見直す必要がある。 	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の組織	2 (職場のマネージャーは安全を推進していますか (成田))	1 (プロセス事故)	① 化学品製造	⑯ 製造作業 (汚泥の掻き出し作業)	有害物との接触	①事故名称: 汚泥残留物の暴露による化学熱傷 (労災事例20)	労働災害事例20	・有害物質の製造作業に伴うリスクアセスメントは、後処理作業における残りリスクについても事前に十分な検討が必要である。 ・非定常な作業の開始の前には、KYを実施し、都度リスクを想定し適切な対策を取ることが肝要である。特に保護具着用は必須事項である。	事故番号2のような非定常作業の開始前や、事故番号3のような定常作業中に想定外の不具合や異常が発生した場合には、管理監督者は、作業関係者を集めて、リスクアセス・危険予知を実施させることを習慣化させるべきである。不具合や異常の原因を複数考えさせ、具体的なハザード（危険源）を特定し、事前の準備や対策を考えて、実行させる仕組み作りが必要である。最後の階としての保護具着用については対策の必須要件として、必ず取り上げるよう教育することが重要である。	①参考事例: BP事例集81 KY活動の取り付け (概要) 毎日実施する活動では通り一編の活動となりマンネリ化しがちになる。それでリーダーが立ち上がり「危険のポイント」、「対応策」で赤ペン記入し熱血指導に当たった。 (期待される効果) 指導を受けた担当者にも刺激になるとともに安全に対する感度も上昇する。 ②参考事例: BP事例集10, 11, 18 危険予知能力の向上 (概要) 労災の8割がKY不足によることから危険感アップを目的にKYを強化することとした。特にパッチプラントは非定常作業が多く、非定常作業にKY手法を取り入れた (期待される効果) KY指導員やトレーナーの協力も得て実施した結果KY実践力が向上 ③参考事例: BP事例集56, 74, 86 リスク認識醸成 (概要) リスク抽出・評価、対策を実施している中で災害モードや作業別など視点を毎年変えて実施。行動リスクやヒューマンエラー防止のための基本動作訓練シートを活用して行動面のリスクを洗い出す。 (期待される効果) リスクの高い物から必要な対策を実施てきて共用できないリスクは存在しなくなった。	
									②事故概要: 化学品の製造実験で製品の切り替え作業中、溝から同製剤を含んだ汚泥を掻き出したところ、汚泥の周辺に同製剤の蒸気が無い、作業者が暴露した。スクアセスマントを実施済みであったが、管理責任者の残りリスクに対する検討不足が原因であった。		
									③被害: 休業1人		
									④アンケート2関連原因: 作業主任者・管理責任者による指示内容の検討不足		
									⑤2項以外の原因: 作業標準書・マニュアルの不備。保護具不徹底。		
	2 (プロセス事故)	① 医療品製造	③ 液の抜き出し	高温物との接触	①事故名称: 反応缶のマンホール開放時に缶底でフラッシング作業中のため液が噴き出し熱傷。	労働災害事例37	・缶底バルブを開放しても内容液が流下しないという不具合（異常）が発生した時点で、発見者から上司（管理者）への報連相が必要である。 ・非定常作業や異常処置作業といった、特に注意を要する作業への正しい理解と対応が必要である。				
									②事故概要: 反応缶内の缶底バルブで抽出液を抜取出際、流下しないため、上部マンホールを開けて缶内を見ようとした。一方他の作業者が缶底から不活性ガスを用いて閉塞を除去しようとフラッシング開始したため、抽出液がマンホールから噴き出し加熱液が両足にかかり、重度の熱傷を負った。		
									③被害: 休業1名		
									④アンケート項目に関連する原因: 複数の作業員が作業していて異常が発生した時、一度作業を止めて監督者も加わって対応方法を相談するのが鉄則であるがそれを怠った。		
									⑤その他の原因: 作業における指揮系統と各人の役割、作業対応の具体的手順の確認等ができない。		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の取り組み	3	あなたの職場での安全活動はどうですか（成田）	1 (労災)	⑧木工	⑯NCルーターによる合板加工	はさまれ・巻き込まれ	<p>①事故名称：NCルーターで合板加工作業中、フレーム付近に近づき、移動してきたテーブルとフレームの間に挟まれた。</p> <p>②事故概要：NC加工場内でNCルーターを使用して合板加工作業に従事中、同機械を稼働させたまま安全柵の扉を開けフレーム付近に近づいたため、移動してきたテーブルとフレームの間に胸部を挟まれ意識を失いつぶつまっているところを同僚に発見された。切削くずの清掃をするために入り込んだらしい。また、安全柵の扉にはセーフティードアスイッチが設けられているが作業の支障となるため3年前より人為的に無効とされていた。</p> <p>③被害：1名死亡</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：木材加工用機械作業主任者にセーフティードアスイッチ等の安全装置を管理させていなかったため、同装置が機能していない不安全な状態で機械を使用した。事業場の安全活動が低調で被災者が安全を意識することができなかった。</p> <p>⑤その他の原因：清掃作業を安全に行うための作業手順が定まっていなかった。</p>	労働災害事例89	<ul style="list-style-type: none"> ・現場には、経営者や管理者が気づかない「重大リスク」が山ほど存在する。その前提に立って、経営者や管理者は、その「重大リスク」を見つけて、つぶす努力を、「職場の安全活動」を通じて遂行することが肝要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場には、経営者や管理者が気づかない「重大リスク」が山ほど存在する。その前提に立って、経営者や管理者は、その「重大リスク」を見つけて、つぶす努力を、「職場の安全活動」を通じて遂行することが肝要である。 	<p>①参考事例：BP事例集15, 17 ヒヤリハット活動のマリ化防止 (概要) ヒヤリハットを書きやすくし必ず対策を記入し上司は必ずコメントする。ヒヤリハットを提出しその対策を検討し改善を実施する。ヒヤリハットを改善のサイクルとして展開する。 (期待される効果) ヒヤリハット活動から対策・改善の意識と行動が醸成</p> <p>②参考事例：BP事例集56, 60, 62, 88, 89, 90 組織的な危険要因抽出 (概要) ・リスク抽出・評価、対策を実施している中で災害モードや作業別など視点を毎年変えて実施。 ・行動リスクやヒューマンエラー防止のための基本動作訓練シートを活用して行動面のリスクを洗い出す。 (期待される効果) リスクの高い物から必要な対策を実施してきて共用できないリスクは存在しなくなった。</p> <p>③参考事例：BP事例集19 安全の不適合状態の抽出 (概要) 不安全状態を生む土壤に着目した先行指標を活用した安全管理を実施する。 (期待される効果) 是正対応期限内完了率のように不安全な行動や状態の問題を炙り出す、いわゆる先行指標により、職場の安全文化構築上の弱点を見出すこと。</p> <p>④参考事例：BP事例集29, 31 異なる切り口での不具合箇所の抽出 (概要) 他の部署の人に実際の作業を見てもらい違った切り口で不安全な部分を指摘してもらう。 (期待される効果) これまで当たり前と思っていた作業の中に危険の芽が潜んでいることが分かった。</p> <p>⑤参考事例：BP事例集34 不具合箇所の早期発見 (概要) 現場における設備の不具合や作業に潜むリスクを早期に発見するため、工場長やライン長、安全担当者の現場パトロールを強化。 (期待される効果) 数多くパトロールを実施することで、現場の状態がよくわかり、不具合箇所が早期に発見できるようになる。</p>
	2	(労災)	⑯上水管新設立坑	歩行中	墜落・転落	①事故名称：手摺に手を掛けたところハサワイヤが外れ転落（墜落）	失敗事例43	<ul style="list-style-type: none"> ・特に危険な箇所や仮設で設置した手摺などは、現場注意表示が必要である。「一仕事一片付け」の意識浸透も大事で、外したものをもとに戻すことは多くの作業員が協同で業務するうえで大事な行動規範・基本ルールである。朝一の全員呼称やパトロール、指差呼称や声掛けなど日常のちょっとした安全活動や工夫で防げる事故は多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に危険な箇所や仮設で設置した手摺などは、現場注意表示が必要である。「一仕事一片付け」の意識浸透も大事で、外したものをもとに戻すことは多くの作業員が協同で業務するうえで大事な行動規範・基本ルールである。朝一の全員呼称やパトロール、指差呼称や声掛けなど日常のちょっとした安全活動や工夫で防げる事故は多い。 	<p>①参考事例：BP事例集91, 93 ルール遵守意識の向上 (概要) すべての入構者に構内基本ルール60を作成し教育した。 (期待される効果) 短時間で確実にルールを伝えられた。</p> <p>②参考事例：BP事例集5, 24, 92 安全基本行動の習慣化 (概要) 重要なルールについて認知度や遵守度について自己評価実施 (期待される効果) セルフチェックにより再認識</p> <p>③参考事例：BP事例集16 危険箇所の認識と共有化 (概要) ヒヤリハットの発生場所等のマップを作製し周知 (期待される効果) ヒヤリの起こりやすい場所、内容を徹底でき改善が進む。</p>	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の取り組み	4	会社や上司からは安全を優先した指示が出されますか（成田）	1 (プロセス事故)	① 油槽所	⑫ 貯蔵	爆発、火災	<p>①事故名称:付帯装置の完成前に貯蔵開始した屋外タンクの爆発・火災</p> <p>②事故概要:アクリル酸エチルの貯蔵タンクで、アクリル酸エチルが気化し、脱臭配管まで可燃性混合気で満たされた。溶接工事の火花で着火した。本来、冷却設備が必要であったが、その完成前に溶剤を入れてしまい、可燃性混合気を発生させた管理不十分の事故である。</p> <p>③被害:負傷者2名、タンク本体破損、アクリル酸エチル焼失、悪臭の拡散</p> <p>④アンケート項目に関連する原因:安全対策設備が未完成のタンクに溶剤貯蔵を開始した。本来は冷却され気相部には可燃性混合気は形成されない。また、危険物タンク気相部からの配管（脱臭配管）をタンクと切離しもバージもせず、火気使用工事をしている。安全監視のダブルパンチ。</p> <p>⑤その他の原因:脱臭設備への蒸気配管は、当該タンクを含む複数タンクの共通設備であるのに、何ら注意を払っていない。</p>	失敗事例87	<p>・冷却設備未完成のまま新タンクの使用を開始し危険物を受入れたことは法令違反の可能性がある。このような不安全不完全な設備を使用することに対する社内チェック体制の不備も重大である。さらに直火工事におけるリスク確認と許認可に対する社内規定運用の甘さも含め、事業所の操業管理、安全管理の基本がなっていない。</p> <p>・物質の火災危険性の認識欠如、安全に対する無関心と管理体制（指揮系統）の不備、悪臭刺激物質の放出事故は近隣への影響が大きいことへの配慮不足。</p>	<p>・重大な事故を起こして初めて「ア」として、何をすべきだったのか？何が足りなかつたのか？を考えることになる。だからこそ、着任早々にまずやるべきことは、工場全体の重大リスクのリスト入手し、その内容と対策の進展を聽くことである。そのうえで現場を直視し、自分の中でのリスクを客観視することである。もうひとつは、過去10年の重大事故災害の内容と対策を聞くことである。そのうえで、自身の役割と権限を規定に基づいてしっかりと把握することである。そこからスタートする。</p>	<p>①参考事例:BP事例集38 管理者の安全意識改革 (概要)</p> <p>②参考事例:BP事例集37 管理職のあるべき姿の再認識 (概要)</p> <p>管理者は「職場の安全に全責任を負う」を基本として安全文化醸成とレスポンシブル・ケアに必要な事項をよりまとめて管理者の行動指針とした (期待される効果)</p> <p>③参考事例:BP事例集36 管理者の安全意識改革 (概要)</p> <p>管理者の判断の具体的なよりどころが明確になる</p>
	2 (プロセス事故)	① 油槽所	⑫ 貯蔵	爆発、火災	<p>①事故名称:ガソリンタンク2基を並行して改造中、ガソリン蒸気の引火火災</p> <p>②事故概要:隣接した2基のタンクで工事を行っていた。1基は火気使用工事であり、他の1基はタンク側面のマンホールを開放し、ガリリンの抜き取りを行っていた。この時に火災が発生し、両方のタンクの作業者6人が死亡し、1人が負傷した。ガリリン抜き取り作業中に発生した蒸気が、火気使用に伴う着火源で引火した。ガス検知器1基のみ設けられ、それが吹鳴したが間に合わなかつた。</p> <p>③被害:死者6名、負傷者1名、屋外タンク2基焼損</p> <p>④アンケート項目に関連する原因:火気工事のさなかに、隣接したタンクを開放して引火点の低いガリリンの抜き出し作業を行っているにも拘らず、ガス検知器1基を置いていただけである。抜き出し作業中のタンク周辺でのガリリン蒸気発生や他タンクからのヘントガス等可燃性ガス発生を予測しての安全管理ができていない。危険予知の欠如と工事内容把握の不足と言える。危険物施工事の安全対策はまず発注者にある。危険物の知識や施設の状況が把握できるのは発注者しかいない。</p> <p>⑤その他の原因:ガリリン等の低沸点液体を大気に開放したら可燃性蒸気を発生する。発生した可燃性蒸気は拡散する。タンクホールの反対側においても当然発生した可燃性蒸気が広がる範囲にある。これは、ガリリン等の低引火性液体を扱う上の基本である。</p>	失敗事例11	<p>・会社の上層部がこのような工事に関わることは直接はあまりないのかかもしれない。しかし事業所のトップであれば、工事の基本計画やスケジュール、安全対策やリスク想定と事前の対策などを、工事を管轄する部署の責任者から十分な説明を受け、必要な指示や見直しの要請を行うことができる。どの階層がどういう視点で工事計画をチェックするか？は個々の会社のしみや文化にも関わることであるが、基本は安全優先である。</p>	<p>・会社の上層部がこのような工事に関わることは直接はあまりないのかかもしれない。しかし事業所のトップであれば、工事の基本計画やスケジュール、安全対策やリスク想定と事前の対策などを、工事を管轄する部署の責任者から十分な説明を受け、必要な指示や見直しの要請を行うことができる。どの階層がどういう視点で工事計画をチェックするか？は個々の会社のしみや文化にも関わることであるが、基本は安全優先である。</p>	<p>①参考事例:BP事例集88 リスクランクに応じた災害防止 (概要)</p> <p>生産や工事の節目節目にリスクアセスメントを実施する安全審査委員会を設置し安全対策の是非を審査する (期待される効果)</p> <p>災害の未然防止</p> <p>②参考事例:BP事例集85 危険性の認識 (概要)</p> <p>可燃物の消火実体験 (期待される効果)</p> <p>初期消火活動の迅速化</p> <p>③参考事例:BP事例集12 工事における抜け漏らしの防止 (概要)</p> <p>・定修におけるKYボードの活用 (期待される効果)</p> <p>・現場の危険性の認識と対応</p> <p>④参考事例:BP事例集29 視点の固定化防止 (概要)</p> <p>今までその作業をおこなつたことのない人が実査することで、異なる切り口で不安全な状態や行動を炙り出す。 (期待される効果)</p> <p>潜んでいる危険性がわかれりさらなる安全化が図られる。</p> <p>⑤参考事例:BP事例集49,50 災害情報の共有化 (概要)</p> <p>防災マニュアルシートを誰もが目に付く場所にBOXの中に入れて誰でも見えるようにする。 労災トラブルカレンダーを作成し、その発生日にトラブル概要と安全チェックリストを配布して風化防止を図る。 (期待される効果)</p> <p>未然防止の意識向上に役立つ</p> <p>⑥参考事例:BP事例集46 防災対応能力向上 (概要)</p> <p>防災マニュアルシートを作り誰でも判る場所にBOXの中に入れて誰でも見えるようにする 万一のトラブルの時、誰でも防災行動に移すことができる</p> <p>⑦参考事例:BP事例集42,42,48 組織的危険要因抽出 (概要)</p> <p>4Mマトリクスにより工程・機器・作業毎に危険要因を洗い出す (期待される効果)</p>		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全優先の取り組み	5	職場で社長、事業部長との安全対話などはありますか（成田）	1 (プロセス事故)	① 化 学工場	⑪ 研究開発 (実験室)	火災	<p>①事故名称：炭化水素類で閉塞した弁の加熱溶融作業中の火災</p> <p>②事故概要：シロガスを触媒を使って空気酸化し、シロガスを生成する実験装置で、この酸化液（シロガス、シロガス等の混合液）50Lを酸化液から抽出塔に送る配管に設けられた流量計が閉塞した。固体物の詰まり除去のため、流量計上流のドリバーフを開放、配管と流量計全体を業務用ドライバーで加熱溶融していたところ火災になった。</p> <p>③被害：死者1名（自ら持っていたドライバーが火源となって着火し全身を火傷、さらに燃焼ガスにより酸欠状態になったと推定された）</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：工場の危険物内であれば、業務用ドライバー（非防爆）が置かれていること自体、通常はあり得ない。しかし、実験室では、見送されることが多い。仮にドライバー内であっても、今回のような作業をすれば被災する可能性がある。実験室に置かれ保管している着火源になりうる用具・器具類は、原則、使用禁止とすべきで、管理者による定期でのハッセルと実験者との安全対話を通じて、実態を確認し、抜けの無きよう厳しく維持管理すべきである。</p> <p>⑤その他の原因：比較的、融点の高い（今回は60-80度）危険物の固結物を溶融する方法は、事前にしっかりと取り決めて安全な方法を確立すべきである。</p>	失敗事例64	<p>・実験室レベルでは、条件を変えて様々なテストも行う。規模が小さいとは言え、多くのリスクが存在し、変化も伴う。一人作業もまた多い。そういう特徴を理解して、危険予知、リスクの正しいやり方を整える必要がある。作業員任せではダメである。</p>	<p>・小規模な事業所や少人数体制の実験室等の安全管理においては、その組織のトップ自らの直接的な安全管理への強い関与が求められる。日常においても、ハッセルや従業員への声掛け、5S視点からの現場への注意喚起、不安全設備や不安全行動への指摘などは大変有効である。</p>	<p>①参考事例：BP事例集81 職場への管理職の姿勢、熟意の浸透 (概要) 一人KYに対して、危険のポイントや対応策に対して熱心にアドバイスや指摘をシートに記入して指導している。 (期待される効果) 一人KYの形態化が防止できる。</p> <p>②参考事例：BP事例集42, 56, 60, 62, 86, 88, 90 網羅的な危険要因抽出 (概要) 4Mマトリックスによる工程・機器・作業毎に危険内容を抽出している。 (期待される効果) 危険性の抜け防止が期待できる。</p> <p>③参考事例：BP事例集60 4Mマトリックスを用いたリスク評価 (概要) 工程・機器・作業等について、4Mの視点で、自部門の全員参加で、種々の確度から危険性を検討し、労働災害及び設備災害の可能性のある危険要因を網羅的に抽出し対策を講じる。 (期待される効果) 多面的視点からのリスク評価により網羅的な危険要因抽出が可能。</p> <p>④参考事例：BP事例集66, 67 研究開発における安全性確保 (概要) 危険源を抽出して一次評価し、対策を立てて二次評価する。 (期待される効果) 高い管理リスクを管理しやすくなる。</p>
	2 (災)	④ 災 害	④ 金 属製品 製造	⑥ 洗浄		火災	<p>①事故名称：エアーポンプによる洗浄作業中にストーブの火が引火して火傷</p> <p>②事故概要：エアーポンプを用いて部品に付着したエアーポンプを吹き飛ばす洗浄作業中に、ストーブの火が引火し、火傷により死亡した。危険に気付いた同僚が被災者の椅子とストーブの間隔を空けるよう注意していた。</p> <p>③被害：死者1名（約2か月後に死亡）</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：規模の小さい事業所では、トップ自ら現場の業務を見て、作業環境、使用する有害物・危険物・回転機器・道具類を熟知する中で、作業者のレベルに応じて、守るべきことやってはいけないことを直接対話を通じて、教え込んでいく責任がある。安全衛生に関する教育訓練が実施できていない。</p> <p>⑤その他の原因：引火性の物質を扱う場合は、暖房器具等の火源となる機器等の使用を禁止すること。</p>	失敗事例64	<p>・守るべきルールや絶対にやつてはいけない禁止事項等を初心者や外国人労働者に正しく教え込むのは非常に労力がかかるし、理解ができたかの確認が必須である。今回のようなリストも含め、VR（バーチャルリアリティ）や安全体感訓練等、より実体験に近い、身をもって感じられるような教育訓練を工夫して実施してほしい。</p>		<p>①参考事例：BP事例集01 職場内コミュニケーション改善と活性化 (概要) 挨拶はコミュニケーションの基本であり、相互注意を諦めることなく出来ることなく出来るよう、工場全体として「明るく声をかけることができる」風土を醸成するための挨拶活性化活動。 (期待される効果) 来場者から「挨拶がよくできている」という評価を受けるようになる。職場風土の改善につながる。</p> <p>②参考事例：BP事例集34 管理職と現場とのコミュニケーション (概要) 現場における設備の不具合や作業に潜むリスクを早期に発見するため、管理者の現場ハッセルを強化する。 (期待される効果) 不具合箇所の早期発見、管理職と現場とのコミュニケーション、信頼感向上。</p> <p>③参考事例：BP事例集78, 79 わかりやすい新人教育資料 (概要) 新人はもちろん、外国人への職場ルールの説明や禁止事項の教育などでは、極力、ビジュアル化、イラストやビデオの活用など工夫を凝らして進めることが重要。 (期待される効果) 社員の安全基本行動遵守と労働災害防止に有効。</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
要員・予算	6	業務分担や技能伝承に影響する。職場の年齢や経験年数に偏りがありますか	1 (プロセス事故)	② タイヤ 工場	⑯ 精鍛機	火災	<p>①事故名称：タイヤ工場火災</p> <p>②事故概要：タイヤ用の板ゴムを製造している3階建ての工場で、1階の精鍛機付近の床に開いた穴を埋めるため溶接作業をしていたところ、溶接火花がタイヤ原料に引火し火災が発生。火は出荷用タイヤにも延焼し、46時間半燃え続け、半径1km以内の住民500人以上が避難した。</p> <p>③被害：精鍛棟全焼、商品の乗用車用スタッドレスタイヤ15万本以上焼失、1708世帯5032人が避難</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：熟練従業員の減少の影響および経営者サイドのリスクマネジメントの欠如により、従業員らに安全ルールを遵守し、確実に実行させるための教育や訓練が不十分だった。</p> <p>⑤その他の原因：火気作業は、事前の届け出と立会人の必要をルールとしていたが、火災原因となった溶接作業は無届かつ立会人も不在だった。従業員らのタイヤ火災に対する知識が不十分で、消防への通報が遅れ、火災規模が拡大した。工場（精鍛棟）内には防火シャッターがなかった。（別棟への延焼は防火シャッターで防げた）</p>	失敗事例722	<ul style="list-style-type: none"> 直火作業（溶接）は、事前の届け出と立会人の必要を規則として定めていたのに、無届かつ立会人も不在のまま行われた。直火作業の怖さを知らないことがルール無視につながる最大の要因である。 出火したら、自身の安全確保はもちろんだが、初期消火の重要性と共に、周間に知らせ、消防に通報するという3つのアクションは、基本中の基本である。 	<ul style="list-style-type: none"> 危険な作業については、会社として、それぞれの作業の危険性をわかりやすくイラストや事例で、教育することが重要なことである。危険な作業は大抵の場合、相当する法律や資格が定められているので、必要な社外での教育や資格取得のための学習にも支援と理解が必要である。スキルを要する作業の場合には、指導できる先生役が会社の中にいることが理想的であるが、自社内で指導ができない場合は、社外に支援を求めて、正しいスキルを身につけさせる配慮が求められる。 資格取得をわずかでも経験面で優遇するとか、スキルが上達したら表彰するとか、そういう面でのフォローも可能な範囲で行われると有効かもしれない。 	<p>①参考事例：BP事例集46 防災対応能力の向上</p> <p>②参考事例：BP事例集85 危険性認識と防災意識の向上</p> <p>（概要） 工場で使用している可燃物（原料樹脂、製品、廃棄物）を実際に燃焼させ、これらがどのように燃えるか、煙の発生状況や臭気などを実体験することで、防災意識を向上させる (期待される効果)</p> <p>③参考事例：BP事例集82, 84 トラブル対応力の向上</p> <p>（概要） 常時対応訓練をしたり、エマージェンシートレーニングを定期に行い対応力をつける (期待される効果)</p> <p>④参考事例：BP事例集61 安全作業の技術伝承</p> <p>（概要） 直火（裸火）作業などをあらかじめ重大作業と捉え、作業開始前の危険回避の手順を明確化し手順化しておくことで、重大な非常作業時の危険要因の抽出を確実にする (期待される効果)</p> <p>重大作業に対する危険認識の醸成と安全作業の技術伝承</p>
	2 (労災)	13 木造 住宅建設現場	クレーン工 ク	飛来・落 下			<p>①事故名称：吊り荷の荷崩れによるクレーン災害</p> <p>②事故概要：住宅建設工事現場において、野地板16束（約250kg）を移動式クレーンでつり上げ、旋回中に吊り荷が電話線に引っかかり、吊り荷が落ちて被災者の頭上にあたり死亡した。玉掛けは有資格者が行ったが、玉掛け用ロープが吊り荷に対して大きすぎで、目通ししても十分綿まつていなかった。また、合団が無いのにクレーン運転士が勝手にクレーンを旋回させた。</p> <p>③被害：死者1名</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：吊り荷の真下で作業員が作業をしている。合団者の合団もないのにクレーンを旋回させる、玉掛け作業での吊り荷固定も不十分、危険な状態を見ても何の指導もできない、これらは経験不足でもあるが、作業の前に、災害事例やK・Y教育をやるとか、当日作業の手順と役割の確認とか、大事なことがすべて抜けている。</p> <p>⑤その他の原因：クレーン作業の場合は、事前に作業計画を立て、合団を決め、合団者を指名し、作業する者全員で綿密な作業打合せをすることが必要である。</p>	失敗事例3	<ul style="list-style-type: none"> クレーン作業では、合団者の合団を受けてクレーン運転者は運転することが基本であるが、クレーン運転者が合団者より経験豊かで年齢も高いと、役割や指示系統が逆転したり、合団者を軽視するようなことが良く起きて事故になる。また吊り荷の荷崩れによる災害は、玉掛けの不良によるものが多い。管理者はそういう実態を十分に理解して、事前の教育や作業前の段取りの進め方はもちろん、役割と責任を認調させることを怠ってはならない。さらに、元請、下請けの作業員が混在している場合は要注意である。 		<p>①参考事例：BP事例集2 SSの推進</p> <p>（概要） 作業エリヤ毎にSS責任者を任命して、自分のエリヤの安全確保に責任を持たせる (期待される効果)</p> <p>全員参加による職場風土改善、作業エリヤの確保</p> <p>②参考事例：BP事例集12 現場作業員の安全意識向上</p> <p>（概要） 現場作業員が作業内容や現物を考慮し、危険因子を正しく抽出してKYと対策を行っているかを工事責任者が確認することを義務付ける (期待される効果)</p> <p>工事におけるリスク対応の抜け落ちの防止</p> <p>③参考事例：BP事例集78 わかりやすい教育資料</p> <p>（概要） 類似災害事例の紹介や作業キーポイントの周知、基本ルールの徹底など、日常から種々の指示や教育をワンポイントで行う機会は多いが、極力文章を減らし、イラスト化して理解が容易になるよう工夫する (期待される効果)</p> <p>危険ポイント、禁止事項、絶対に守るべきルールなどをわかりやすく伝承できる、考える力の養成</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
要員・予算	7	職場の業務は多忙ですか（成田） 1 (プロセス事故)	① 工場	LPG ⑫ LPG充填	爆発、火災	①事故名称：LPG工場におけるポンベ残液の室内放散による爆発とポンベ破裂による火災拡大 ②事故概要：LPG充填工場で、ポンベ検査のためポンベに残ったLPGの液とガスの回収を行っていた。その作業が集中したことで、残ガス回収装置などを使用せず、テッキや室内に放出していた。回収室に滞留したLPGに電気火花などで着火爆発した。充填所他のポンベに誘爆し被害が拡大、ファイヤーポールが生成した。 ③被害：死者2名、負傷者3名、LPG工場建屋全焼、隣接建屋分焼等、付近住宅停電、JR不通等。 ④アンケート項目に関連する原因：お盆休み明けで平常時よりも多くの容器が運び込まれ、残ガス量がわずかのポンベは、テッキや室内に残ガスを放出していた。事故は残業中の夜間に発生した。 ⑤その他の原因：多数の容器が換気口などを塞ぐ形になった。事務所内にはガス漏れ警報器があり作動したと推定されるがたまたま無人だった。	失敗事例180	・安全教育不備、工場幹部の危険意識の欠如、作業量が過多では手間のかかる作業が省略されやすいことへの管理者の対応欠如である。	・安全教育不備、工場幹部の危険意識の欠如、作業量が過多では手間のかかる作業が省略されやすいことへの管理者の対応欠如である。	①参考事例：BP集61 KY活動のやれり防止 一人KYに対して、危険のポイントや対応策に対して熱心にアドバイスや指摘をシートに記入して指導している。 (期待される効果) 一人KYの形骸化が防止できる ②参考事例：BP集37 管理職のあるべき姿の再認識 (概要) 管理者は「職場の安全に全責任を負う」を基本に据え、管理者の行動指針を定めて、大きな看板にして掲示する。定例イベント等では管理者持ち回りで、この管理者行動指針を全員の前で読み上げる (期待される効果) 具体化し共有できる。 ③参考事例：BP集30,77 安全意識の向上 (概要) 現場バトロールで見つけた不安全作業の写真提示と朝会注意 (期待される効果) 現場の緊張感の醸成 ④参考事例：BP集104 安全で働きやすい職場づくり (概要) 様々な部署の社員が横串機能として指摘や指導を行う仕組みづくり (期待される効果) 部門間の連携強化	
	2	(労災) 2 電子機器用部品 製造	⑤ 塗装自動機械	はまれ・巻き込まれ	①事故名称：電子部品を塗装する自動機械の清掃中、装置が動いて挟まれて災 ②事故概要：自動塗装装置の運転担当者が、製造ライン多忙のため応援にまわった。自動塗装装置は午前は休止し、午後は課長が担当した。夕方、自動塗装運転担当者が戻ったため、課長と共に装置の清掃を二人で開始した。担当者は自動搬送台車の稼働域に入り掃除していたが、突然自動搬送台車が動き出し、担当者が挟まれて被災した。操作盤の元電源は切っていなかった。 ③被害：死者1名 ④アンケート項目に関連する原因：自動搬送装置の元電源を遮断しないまま清掃作業を行った。通常担当者1名でやっていたが、被災当日は2人作業になり、他の1名が誤って、自動搬送装置の停止シターロック用のチーク（鎖）に接触したために、通電状態となり搬送装置が動き出し、担当者が挟まれた。 ⑤その他の原因：自動搬送装置の清掃作業は、自動搬送台車の稼働域に立ち入って行われる危険作業であることから、元電源遮断、操作盤への注意表示、複数の作業者の役割分担と作業位置等を含む安全な作業のための作業手順書がなければならぬが、無かった。	労働災害事例 175	自動搬送台車の稼働域で行われる清掃作業では、開放した際に電源が確実に遮断されるインターロック機構による安全扉を設けた安全柵の設置、装置稼働域に作業者がいることを検知し電源遮断するエリセサ装置等の安全措置を講じる。				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
要員・予算	8	安全に関する予算は足りていませんか	1 (労災)	⑦ 食品	⑦ 麺帯機（混合・混練）	はまれ・巻き込まれ	<p>①事故名称：麺帯機の搅拌羽根に巻き込まれ死亡</p> <p>②事故概要：作業者は1人で麺帯機を使用し餃子の皮を製造していた。麺帯機は原料を繰る搅拌部分を上方に備え、練りあがった麺生地を下方から排出する。作業者は麺帯機の作業ステップに上り、搅拌部分に原料を投入し、麺帯機のスイッチを入れた。搅拌羽根を回転させながら水を少量ずつ加え、麺生地の練り具合を確認していたところ、誤って搅拌羽根に接触し巻き込まれた。搅拌部分の原料投入口には蓋が付いているが蓋は開けたまま搅拌していた。また、投入口には格子状のガードもなく、作業ステップから容易に操作できる位置に非常停止スイッチもなかった。</p> <p>③被害：死亡者1名</p> <p>④アンケート項目に連する原因：工場には2台の麺帯機があり、当該機は20年以上使用、もう1台は購入後10年。新しい機械には投入口に格子状のガードが設けられていた。両機とも作業位置から容易に操作できる場所に非常停止スイッチが設けられていなかった。</p> <p>⑤その他の原因：麺帯機を使用する作業の手順書はなかった、作業者に対し安全衛生教育を実施していなかった。</p>	労働災害事例 119	<p>・作業者に近接している搅拌機は常に危険と隣り合わせである。うまく危険を回避して作業をこなすことが常態化しむしろノウハウや技能の一種となってしまう。設備を設置する際の安全検討の不足、新しい機械と古い機械の安全対策の違いをより安全なほうに合わせるという当たり前の認識が必要である。</p>	<p>・新たに設備を設置する場合はもちろん、既存設備を改造したり、更新したり、増設するような場合でも、設備の特徴と作業者の接点、作業上のリスikoを多くの関係者と共に洗い出し、事前に対策を考案することが大切である。その際は既存の設備の不具合や安全対策の不備も含めて見直す。また、高所作業や構内作業、火気作業などの危険作業の段取りを計画する際は、危険源を想定し、必要な対策を、管理者だけでなく、作業する当事者も交えて検討する姿勢が大切である。</p>	<p>①参考事例：BP集101 問題点の迅速な改善 (概要) 管理職対話パトロール (期待される効果) 問い合わせをし、問題があればその場で指摘をし、素早い改善処置</p> <p>②参考事例：BP集49, 50 災害情報の共有化 (概要) 過去に発生した災害事例をカレンダー方式で周知 (期待される効果) 類似災害防止</p> <p>③参考事例：BP集17, 102 ヒヤリハット、KY情報の共有化 (概要) 他社、他事業所のヒヤリハット情報の紹介 (期待される効果) 危険認識の促進</p>
		2 (労災)	⑩ 塗装作業	塗装作業	墜落・転落	<p>①事故名称：ビニール製シート上に立てた梯子が滑り落ちる</p> <p>②事故概要：塗装工1名が左手に材料を持ち、右手に刷毛を持って梯子に上り、作業に取り掛かる際、7m梯子が床養生のブルーシートと共に滑り、塗装工は梯子と一緒に滑り落ち、左足が梯子の下敷きになり、両足骨折の重傷となった。</p> <p>③被害：負傷者1名（骨折）</p> <p>④アンケート項目に連する原因：コンクリート床に使用した養生のブルーシートは滑りやすい品質だったので、強力な接着テープで固定していなかった。梯子作業は2人以上で行い、下方で梯子を支える補助者が必要だった。</p> <p>⑤その他の原因：高さが2-3m程度の箇所の配管塗装などでは、安全対策費・足場経費が積算されていない場合が多い。</p>		<p>・梯子や脚立を使用して行う塗装工事の典型的な事故である。可能なら足場を仮設したり、高所作業車やローリングガードを設置すること等を考え、必要経費として積算に織り込むことが大切である。それらが無理であれば2名以上での作業を行うべきである。</p>			

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
要員・予算	9	保全や修理に関する予算は足りていますか	1 (労災)	㉙ 機械器具 製造	プレス機械	挟まれ事故	<p>①事故名称：プレスの金型に挟まれ死亡</p> <p>②事故概要：動力プレス機械は前面と後面の両方に光線安全装置があるが、以前から後方の安全装置が故障しており、被災者は後方で作業していた金型に挟まれ死亡した。被災者は4ヶ月前に入国した日系2世で、協力会社の特別教育等を受けっていないし、このプレス機は10年間1度も自主検査されておらず、工場にある30台のプレス機械の内8台しか検査がなされていなかった。</p> <p>③被害：1名死亡</p> <p>④アンケート項目に関する原因：安全装置の補修未実施および機械の1年ごとの特定自主検査の未実施</p> <p>⑤その他の原因：作業主任者の職務不履行、日本語が十分通じない外国籍のにも通訳等で安全衛生教育、緊急時の合図などの教育不足。</p>	労働災害事例 172	<p>①安全装置の故障は即時補修が必要である。 ・未補修の機器は使用停止する。 ・機械類は安全装置も含めて定期的に点検を行い、機能確認をする。</p> <p>②外国人労働者のように日本語が不自由な労働者への安全教育の実施と訓練を事前にを行い、安全に機械を取り扱えるようになるまで責任者のもとで指導・監督しなければならない。</p>	<p>①現場の責任者と経営層との話し合い強化 ・自主検査実施と整備 ・外國労働者の教育・訓練 ②現場の危険個所の見える化（表示等） ③ワンポイントレッスン表によるわかり易い安全作業の教育</p>	<p>②参考事例：BP集36.37 管理者のあるべき姿の再認識 (概要) 管理者は「職場の安全に全責任を負う」を基本として安全文化醸成とレスポンシブル・ケアに必要な事項をとりまとめ管理者の行動指針とした ・管理者としてのあるべき姿を描き、1回／年自己評価し自己到達度を評価する（期待される効果） ・管理者の判断の具体的なよりどころが明確になる ・個人および職場としての弱みが明らかになり、目標設定等に反映できる</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）	
モチベーション	10	職場のベテランの技能や経験は活用されていますか	1 (労災)	⑪ 石油精製	⑫ 貯蔵	硫化水素ガス中毒	<p>①事故名称：配管の保全工事ミスの重なりによる硫化水素ガスの漏洩</p> <p>②事故概要：硫化水素が流れるオフサイトの調節弁下流側元弁の取り外しが行われた際に、同時に別な工事として調節弁作動用空気の工事が行われ、作動用空気が圧力がゼロになった。そのため調節弁が開となり上流側元弁も開いていたために、取り外す元弁のフランジに付けた仕切り板が何の意味をなさず、硫化水素が流出し、多数の死傷者が出了た。</p> <p>③被害：多数の死傷者</p> <p>④アンケート項目に関する原因：同時作業の禁止や仕切り板挿入箇所の知見・経験が活かされていない</p> <p>⑤その他の原因：上流元弁の閉止、調節弁の閉止がなされていない。危険作業への取り組み強化の不足</p>	失敗事例194	<ul style="list-style-type: none"> ①仕切り板挿入位置の間違い防止 ②仕切り板挿入位置の検討を実施する ③仕切り板の位置を定める ④仕切り板に係る事故事例を参考にして対応検討する ⑤同一箇所で異なる複数の作業を同時に行わないことを徹底する 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の人員で仕切り板挿入位置の検討を実施する ・種々の異常の想定をして仕切り板の位置を定める ・仕切り板に係る事故事例を参考にして対応検討する ・同一箇所で異なる複数の作業を同時に行わないことを徹底する 	<ul style="list-style-type: none"> ①仕切り板チェックシートによる工事作業の安全確保（BP集、事例054） ②完全養生のほか「弁は漏れるもの」との認識のもとで、チェックシートを活用して安全確保の手続き実施 ③そして完全縦切りと操作禁止札をかけることで徹底する ④工事部門の工程管理でも、運転部門の操作面においても、同時に同じ箇所で複数の異なる工事は実施しない。禁止事項として定めている。工事に関してはベテランの貴重な話を聞くとよい。 	<p>①参考事例：BP集事例54 仕切り板の管理強化</p> <p>②参考事例：BP集事例53 作業安全チェックシステムの確立</p> <p>（概要） 工事等における非定常な作業に対して、注意事項等を示したチェック項目表で事前に安全確保を図る。</p> <p>（期待される効果） 同時作業の禁止事項の徹底が図れる。</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
モチベーション	11	上司に仕事や個人としての要望を出していますか					<p>①事故名称：直接関連する事故例はないが、保安力評価等により見出された、安全上のポイントについて右の項目に紹介する</p> <p>②事故概要：</p> <p>③被害：</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：</p> <p>⑤その他の原因：</p>		<p>①上司は業務指示や方針などに関して部下の前で説明し意見を聞くが、多くの場合全員の意見は集約されたものとなる。逆に個人々々の思いや考えを上司に伝えることに躊躇する傾向も見られる。そのような個人の考えや要望に関しては個人面談や双方の意見交流ができることが重要であるし、日ごろから本音ベースで会話できる職場の風土、風通しの良い職場形成が大切である。</p>	<p>①個人レスポンス活動（BP集事例102）・職場としての情報は共有されるものの、各個人の伝え方が異なる場合が多く、上司と部下との個人レスポンスの仕組みを作り、各個人の考えが判るようにした。そして上司は各個人へ個別指導が可能となり、安全成績なども向上した。②経営者から課長に至るまで管理者はコミュニケーションを図り意志の伝達と社員の考えを収集する努力をしている。基本は広く意見を聞くことが大切であり、気持ちを寄り添わなければ本根の意見も出でてはこないことが多い。</p>	<p>①参考事例：BP事例集102 (概要) 個人の意志や考えを確認する手法として個人レスポンスの仕組みを作り個別指導できるようにした。 (期待される効果) 部下の個々意見や意志の把握にでき、管理者の指導が的確になる。</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
モチベーション	12	関連する協力会社の作業環境はどうですか	1 (労災)	25 鉄鋼	16 保全	感電	①事故名称：製鋼スロープの製作中に溶接棒が横腹に接触、感電し死亡 ②事故概要：製鋼スロープを作製させるのに社長命令で4人で溶接作業の残業を行っていた。被災者が倒れているのを見つけた。アーケル溶接中に溶接棒が横腹に触れて感電死した。作業場所が狭く自動電撃防止装置も使用しておらず、被災者のTシャツ等は汗で濡れており朝から14時間の勤務で疲労が重なり動作が緩慢になっていた。 ③被害：感電死、溶接棒が腹部に接触し電流が首部の鉄骨から抜けた ④アンケート項目に関連する原因：安全優先の取り組み ⑤その他の原因：作業開始前の安全確認、作業中の巡回・指導	労働災害事例 191	①適切な作業計画の策定 ・過酷な作業環境にならないよう、作業空間の確保や作業時間と休憩時間のバランス、気温・換気等の作業環境、管理者の配置等を確保して安全な状況になるよう計画しなければならない。 ②非定常作業の指示や計画に対して、KYを実施し対策してから作業に移る。 ②溶接作業では必ず自動電撃防止装置の使用しなければならない。	①社長命令といえども現場責任者と相談して作業安全の確保を図つから着工する。そして工事責任者の監督の下で実施する。 ②非定常作業の指示や計画に対して、KYを実施し対策してから作業に移る。	参考事例：BP集事例集11 適切な作業計画の策定と実施 (概要) 非定常作業を行う際の管理規則を示し、適切な措置を行って労災を防ぐ。事前に4KYを行い届けて強化を得る。 (期待される効果) ・4KYが行える社員が増えた ・保護具着用確実に増えた ・社長命令といえども現場責任者と相談して作業安全の確保を優先する雰囲気の醸成。

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
モチベーション	13	関連する協力会社と連携して安全活動を行っていますか	1 (プロセス事故)	⑪ 石油精製	⑫ 貯蔵	火災	<p>①事故名称：タンクの解放検査工事中に火災が発生し、下請け業者が避難中に被災</p> <p>②事故概要：タンク内の余剰ガスをフレアに送る接続配管の弁と閉止板を外したところ、同配管からガスが流出した。タンク内部で溶接機のトーチを点火したところ、タンク上部で火災が発生し、下請け業者1名が避難中に落下してきた安全ブロックの直撃を受け、鎖骨を骨折した。</p> <p>③被害：火災発生、1名鎖骨骨折</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：発注者、元請け、下請けの事業者で当日作業の禁止作業の確認不足。発注者側の立ち合いや許可無しで工事実施。</p> <p>⑤その他の原因：閉止板を取り外すことで危険物が流出する恐れがあることや緊急連絡・緊急避難の連絡手段の確立不足</p>	労働災害事例 75	<p>①当日の工事許可内容や条件の確認が重要で、特に禁止作業の確認が必要。 ・当日は溶接の許可がなく立ち合いもないのに溶接を実施するためトーチを点火して、火災発生。タンク上での火気使用は厳重な管理が必要。 ②作業前のKYが必要である。朝一番の作業確認で予定作業の危険予知活動が重要である。 ・この事例では閉止板取り外しの影響予測が不足した ③緊急連絡手段の確立 ・日ごろから下請けまでも含めた異常時の連絡・避難訓練が必要</p>	<p>①毎日の作業前の確認、工事着工許可が必要である。 ②その日の作業予定に対する作業前KYが必要である。危険因子に対する対応が十分か確認する。 ③万が一の時の連絡系統、避難ルートが表示されて、訓練もおこなわれなければならない。</p>	<p>①参考事例：BP業事例集12 作業前確認の徹底 (概要) 現場作業員が事前におこなった現場KYボードを活用して、工事責任者が確認して危険因子が正しく抽出されているか確認する。課題があれば指摘する。 (期待される効果) 工事の抜けや落ちの防止</p> <p>②参考事例：BP業事例集52 協力企業の安全管理 (概要) 協力企業と安全管理組織を作り、パトロールや避難訓練等の安全活動を推進する。 (期待される効果) 協力企業の安全活動の向上</p>
			2 (労災)	⑫ 鉄鋼	⑪ 輸送	倒壊	<p>①事故名称：転炉工場内で解体中に予熱装置が倒れ、下敷きになり死亡</p> <p>②事故概要：転炉工場内で下請け業者が予熱装置を解体しているときに、予熱装置が突然倒れ、ガス漏れ点検に来ていた発注元企業の社員がその下敷きになり死亡した。事故当日床下からガス漏れを発見した下請け業者は元請け企業の責任者に連絡し、解体の溶断作業をつづけた。ガス漏れの確認にきた発注元企業の社員が、倒壊した予熱装置の下敷きになった。</p> <p>③被害：死亡</p> <p>④アンケート項目に関連する原因：発注元、元請け、下請け、2次下請けの4企業が解体作業に関与していたが、ガス漏れ等の不足事態の手順を定めていなくて、連携不足。</p> <p>⑤その他の原因：危険個所への立ち入り禁止措置の不足、工事全体の管理・監督不足</p>	労働災害事例 187	<p>①ガス漏れ確認などの非定常作業は他の作業を一時中断して行う。 ②作業者全員に指示命令系統をはっきりさせる。日ごろから元請けから2次下請けまでの連絡・指示系統を徹底する。時には連絡訓練を行い徹底度を確認する。</p>		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント	改善に関する参考事例 (表題、概要と期待される効果)
モチベーション	14	協力会社や派遣社員の安全意識や技能はどうですか	1 (プロセス事故)	⑫ 鉄鋼	⑪ 輸送	水蒸気爆発	①事故名称: 製鋼工場で鉱滓を処理する作業中に水蒸気爆発 ②事故概要: 事故当日、1次下請けとして通常行っていた鉱滓の運搬作業ではなく、2次下請けの作業員から聞いて湿ったダストの集積を行っていた。そして2次下請けが運んできた転炉から取り出した700°Cの鉱滓を入れた鉱滓台車の中に被災者は湿ったダストを入れた。途端に水蒸気爆発がおき高温の鉱滓が周囲に飛び散り火傷を負った。 ③被害: 水蒸気爆発、火傷(休業者1名) ④アンケート項目に関連する原因: 作業手順書無しでダストを自分の判断で鉱滓台車に入れた。従前転炉からこぼれた鉱滓を鉱滓台車に入れて処理した経験から安易に実施した。 ⑤他の原因: 水蒸気爆発の危険性について知識不足。発注者は通常以外の仕事を下請け業者に指示するときは、責任者に対して行う。	労働災害事例 230	①下請け業者への指示は責任者に行う。報告・連絡・相談のルートは明確にしておく。 ・この事例では二次下請けから聞いた話で作業を実施していた。 ②作業手順の確認 ・発注者は作業手順を明確に下請けの作業責任者に伝えなければならぬ。現場作業者は作業手順書に基づいて実施する。 ③他の原因 ・この事例では、責任者(監督)が指示する際、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。 ・指示通りに実施しない場合、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。	①元請けから下請け業者の指示ルートを明確にするとともに指示は責任者間で行う。 ②作業手順書を明確にし、下請け業者に伝える。また、下請け業者に指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。 ③他の原因 ・この事例では、責任者(監督)が指示する際、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。 ・指示通りに実施しない場合、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。	①参考事例: 作業ミーティングでの確認 (概要) 毎朝作業前にその日の実施予定の作業内容と手順、安全に関する注意事項を現場管理者から現場作業者へ周知する。 (期待される効果) 現場での作業や安全手順の抜け落ち防止
			2 (プロセス事故)	⑪ 石油精製	⑫ 貯蔵	爆発・火災	①事故名称: ポンツーン内部塗装工事で電動式スプレーの使用により爆発・火災 ②事故概要: 浮き屋根式のタンク改造工事で密閉箇所のペンキ塗り作業で、作業指示は手書きであったが、それを無視して電動スプレーを用いたためにガンのスイッチによる火花で、ポンツーン内部で爆発が起り、1名死亡し1名負傷した。大量のシナーで希釈し有効な換気もなされなかつたと推定される。 ③被害: 1名死亡、1名負傷。屋根のシール部一部焼損。 ④アンケート項目に関連する原因: 作業指示を無視して、密閉構造内のスプレー塗装機の使用 ⑤他の原因: 発注者側の指導監督責任の欠如(禁止理由と現場指導)	失敗事例 198	①現場で作業指示を遵守しているか発注者側は現場巡回で確認なければならない。入構者教育での事項を遵守しなければならない。 ②現場作業者の責任者(監督)は作業者が作業指示どおりの作業を実施しているか管理・監督しなければならない。 ③他の原因 ・この事例では、責任者(監督)が指示する際、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。 ・指示通りに実施しない場合、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。	①工事の受注者は発注者からの指示書に従わなければならないし、入構者教育での事項を遵守しなければならない。 ②一方、発注者は工事受注者に契約書や工事指示書の書面で指示する事で発注者責任を全うしているとはいはず、現場・現物での実施状況を確認することが必要である。発注者責任がある。 ③他の原因 ・この事例では、責任者(監督)が指示する際、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。 ・指示通りに実施しない場合、指示の内容が不明確だったり、指示通りに実施しない場合がある。	①参考事例: BP集事例集75 工事における安全確保 (概要) 協力会社の作業者の入構教育では従来は監督者だけであったが、直接作業者全員に安全教育を実施するように改善した。教育修了者には「安全教育終了シール」が配布されヘルメットにつける。 (期待される効果) 経験の浅い下請け作業者の意識向上

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
モチベーション	15	職場では若手や中途採用者はきちんと育成されていますか	1 (労災)	④ 金属加工	⑯ 洗浄	火傷	①事故名称：エタノールによる洗浄作業中に、ストーブの火が引火 ②事故概要：金属加工工場でエアスプレーを用いて部品に付着したエタノールを吹き飛ばす洗浄作業中にストーブの火が引火し死亡した。危険に気付いた同僚が被災者の椅子とストーブの間隔を開けるよう注意をしていた。 ③被害：死亡 ④アンケート14関連原因：新採の作業者への安全教育の不足（外国人作業者への教育訓練未実施） ⑤14項以外の原因：作業指揮者不選任	労災事例6	・作業指示者を定めて指導をしていない。 ・外国人労働者への教育が不足している。	・新採や中途採用者だけではなく、危険作業や危険物質の取り扱いがある工程では派遣社員やアルバイトも社員と同様の安全基準で育成することが必要 ・外国人労働者の教育訓練では教育資料の整備だけではなく、日本の現場との文化の違いも理解して育成することが必要	①参考事例： 新人の自律性の醸成 (概要) 自立性を持たせるため、全新人の全寮制（1年間）入居の実施。 (期待される効果) 若手の社会人としての協調性が養われる。 ②参考事例： ペテランによる新人教育 (概要) 新人の現場教育のため経験の豊かな現場職長経験者を再雇用して、マンツーマンでの教育を行った。これにより、座学では習得の難しい現場技能を比較的短時間で身に付いた。ペテランたシニア社員を教育専任として技能伝承に活用する仕組み。 (期待される効果) 若手の技能伝承での、伝承技能の抜け防止。 ③参考事例： 新人の安全意識向上教育 (概要) 新入社員に対する導入教育で「爆発火災」「噴出」「巻き込まれ」「酸欠」の安全実技体験を実施。なお、この4項目の実技体験訓練は新人ペテラン問わず全オペレータに定期的に繰り返し教育。 (期待される効果) 安全に対する若手の感性の向上が期待される。
		2 (労災)	④ 金属加工	⑯ 点検	はまれ	①事故名称：プレスの金型にはまれ ②事故概要：動力プレス機械を使用して金属の加工作業中に動力プレス機械のスライドが停止したため、金型機の間に体を入れたところ機械が稼働してはまれた。 ③被害：死亡 ④アンケート14関連原因：経験不足者への安全教育不実施 ⑤14項以外の原因：光電式安全装置が一部故障	労災事例172	・外国人労働者のように日本語が不自由な労働者への安全教育の実施と訓練を事前にを行い、安全に機械を取り扱えるようになるまで責任者のもとで指導・監督しなければならない。			

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全の教育	16	事業所（会社）に安全の教育の仕組みはありますか	1 (プロセス事故)	①③ 有機、無機化学	④ 融解	破裂	①事故名称：加温融解中の固化アクリル酸のドラム缶が破裂 ②事故概要：加温庫内で固化したアクリル酸ドラム缶を高温空気で融解していたとき、ドラム缶内の圧力が異常に上昇してドラム缶が破裂した。本来湯浴で融解する手順であることを知らなかった。 ③被害：死亡 ④アンケート16関連原因：物質の取り扱いに関する教育の未実施 ⑤16項以外の原因：安全を無視して作業効率（融解方法）を選定した。	労災事例237	管理者が作業手順作成において作業のリスク抽出がでておらず、適切な作業手順の教育に抜けが生じていた。	・安全教育が特に必要な作業、工程、物質と教育内容 ①有害物取り扱いでの防毒マスク等の保護具、物質の危険性、作業に関する教育 ②酸欠等危険個所での呼吸保護具、酸欠の危険性、作業に関する教育 ③エネルギー危険性（火災や爆発の危険）物質の危険性、作業・工程に関する教育 ④静電気着火の危険性がある工程（粉末や可燃性蒸気）では静電気着火、除電の仕組み、作業に関する教育 ⑤高電圧作業では绝缘保護具、感電の危険性、作業に関する教育 ⑥高所作業ではハーネス等保護具、作業に関する教育 ⑦挟まれた巻き込まれ効果が発生する危険性がある作業 ・安全教育のポイント ①事故事例や背景を含めて教育の必要性を理解させる ②事故発生時の対応（救護、治療、拡大防止など）を含めた教育	①参考事例： https://www.medi-pro.org/aboutnontechnicalskills/safety_education_toward_awareness (概要) ノンテクニカルスキル（安全意識の向上）の教育 ②参考事例： 安全体感、体験教育の活用 (概要) なかなか減らない微小災害撲滅のため、感電や挟まれなどの痛みや、火災や転落したときの危険を体感する教育。自職場で施設を用意することが難しい場合、公的な施設や有料施設がある。また、施設がなくとも自己の体験（バーチャルリアリティ）教材も進んでいる。 (期待される効果) 労働災害の減少、規律遵守の向上などが期待される。 ③参考事例： 安全教育のポイント (概要) 教育資料（手順書など）対象となる作業の事故事例や背景を含めて教育の必要性を記載し、理解させること、事故発生時の対応（救護、治療、拡大防止など）を含めた教育。 (期待される効果) 緊急時の適切な対応が期待される。
		2 (労災)	⑧ 紙製品	⑯ 打ち抜き	はまれ	はまれ	①事故名称：厚紙打ち抜き作業を行っていた作業者が紙打ち抜き機にはまれ ②事故概要：単独で厚紙の打ち抜き作業中打ち抜き機の面盤の隙間に（58センチ）に厚紙を落としたため身を乗り出し右手でこれを抜き取ろうとした。しかし、予めセットされたタイマーにより面盤が閉まり面盤の間にはまれた。当初は安全装置として鋼鉄製安全棒が設置されていたが、災害発生時には取り外されていた。 ③被害：死亡 ④アンケート16関連原因：設備運転の安全教育なし ⑤16項以外の原因：手順書なし。はまれ防止の安全装置取り外し	労災事例185	運転員に挟まれ、巻き込まれる事故リスクの教育がなかったこと、管理者も危険認識がなく安全機器を取り外したことが事故につながった。		
		3(労災)	④ 金属加工	⑯ バリ取り	はまれ	はまれ	①事故名称：ダイカストマシンの操作中、金型にはまれ ②事故概要：ダイカストマシンでのアルミ鋳造中に、金型からバリ（溶出した余分なアルミ）が出ていたので、そのバリを取り除こうとして、ダイカストマシンの金型間に身を乗り出したところ、金型にはまれ死亡した。 ③被害：死亡 ④アンケート16関連原因：ダイカストマシンの使用に関する安全教育未実施 ⑤16項以外の原因：手順書なし。挟まれ防止の安全対策なし	労災事例121	ダイカストマシンの事故は極めて多いにもかかわらず、現場には事故情報が周知されておらず、安易にトラブル（バリ取り）対応をとってしまった。		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全の教育	17	事業所（会社）では、教育の効果は上がっていると思いますか	1 (プロセス事故)	① 有機化学	④ 融解	破裂	①事故名称：加温融解中の固化アクリル酸のドラム缶が破裂 ②事故概要：加温庫内で固化したアクリル酸ドラム缶を融解していくとき、ドラム缶内の圧力が異常に上昇してドラム缶が破裂した。融解過程で重合禁止剤が局所的に少なくなり、その部分から重合反応が起き、アクリル酸が急激に気化した。 ③被害：死亡 ④アンケート17関連原因：非定常作業での安全教育の不足 ⑤17項以外の原因：実態と乖離した作業標準、生産優先での融解時間の短縮	労災事例237	作業車の教育が不足し、不適切な作業を行ったことが原因であったので、教育ではカバーしきれない複雑、高度な作業では指揮者を指名して、手順どおりに作業が行われるようにを直接指揮する。	危険有害物の使用、酸素欠乏・硫化水素中毒危険作業、巻き込まれなどの労災危険作業、高電圧の使用など危険度が高い作業では、知識に加えてその危険に関する意識を持たせる教育が必要である	作業中のリスクが大きな作業では座学だけではなく、以下のような教育が効果的である。 ①参考資料:安全文化参考事例4.4.1 上位者（先輩や班長など現場のリーダ）によるマンツーマンの教育 (概要) ベテラン運転員の現場経験に基づく知識や技能を伝承すべく、各部署で再雇用者等を教育専任者として確保し、若手運転員に対して継続的にマンツーマンで教育を実施 (期待される効果) 若手への技能伝承の充実 ②参考資料:安全文化参考事例4.4.1 ベテランやシニアによる現場での直接指導 (概要) 入社1年目の運転員は、OJTリーダが直接的な指導を行い、入社2~3年目の運転員は、各自の育成状況に応じて教育不足部分をOJTリーダがフォローする。 (期待される効果) 漏れのない技能伝承が可能になる ③参考資料:安全文化参考事例5.1.1 安全感性向上のための体感訓練 (概要) 体感教育施設を利用し、挟まれ巻き込まれ、感電などの痛みを実感し、火災や爆発の怖さを実感させる (期待される効果) 事故の怖さを実感することができる
		2 (労災)	④ 機械加工	④ プレス加工	飛来	①事故名称：プレス加工中にスライドが下落し被災 ②事故概要：プレス機械による家電部品の加工中、材料の供給が停止したので、詰まった材料を取出そうとしたとき、光線式安全装置のスイッチを切っていたため、スライドが下落し被災した。 ③被害：死亡 ④アンケート17関連原因：非定常作業での安全教育の不足 ⑤17項以外の原因：設備停止時対応の手順書の不備	労災事例104	異常時の作業標準が定められっていないため、教育されなかった。危険が伴う作業では手順書整備とその教育をセットで行うことが必要。			
		3 (労災)	④ 金属加工	⑩	感電	①事故名称：アーク溶接中に感電 ②事故概要：ほとんどの材料が導電性のステンレスで構成された狭い場所で溶接作業を行って感電した。高温状態で汗をかいており、溶接棒が被災者の額に触れたため、体内を電流が流れ感電した。囲まれた狭隘な場所で行うアーク溶接作業であるにもかかわらず、自動電撃防止装置を使用していないかった ③被害：死亡 ④アンケート17関連原因：電撃危険およびその防止対策についての安全教育が不十分 ⑤17項以外の原因：実態と乖離した作業標準、生産優先での融解時間の短縮	労災事例249	アーク溶接など高電圧作業では、感電危険に関する意識付けの教育は必要			

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
安全の教育	18	職場では安全基本行動は遵守されていますか	1 (プロセス事故)	① 有機、無機化学	⑧ 投入	爆発	①事故名称：ジオキサンの入った反応器に粉状の中間体を投入し爆発 ②事故概要：製薬工場で液体の溶剤（ジオキサン）が入った反応容器中に粉状の中間体（カルボン酸フェニル化合物）をフレコンパックから投入した時、フレコンパックが導電素材出なかったために帯電し、発生した静電気でジオキサンの蒸気が着火爆発した。 ③被害：休業2 ④アンケート18関連原因：作業服、作業靴、作業床が静電気防止の仕様でなかった ⑤18項目以外の原因：非定常作業で作業手順が不明確で、遵守されなかった	労災事例206	危険有害物の取り扱いでは保護具、安全な作業環境の整備不足が事故の原因となる。	安全のために特に遵守が必要な活動として ①保護具 有害物取り扱いで防毒マスクや手袋、酸欠危険個所での呼吸保護具、高電圧での絶縁保護具、高所作業でのハーネスなど、作業により必要な保護具は必須。静電気着火の危険性がある工程（粉体や可燃性蒸気）では除電着衣、除電の仕組みが必須。 ②保全や点検などの非定常作業やトラブル対応作業での手順策定とその遵守意識の浸透は事故防止の有効な手立てである	①参考事例：安全文化参考事例6.3.1 (概要) 「一日安全委員長」が始業ミーティングで指差唱和を先導し、その日の作業の安全をチェックする (期待される効果) 相互注意の風土が醸成される ②参考事例：安全文化参考事例5.1.1 (概要) 相互に注意し合える風土作り (期待される効果) 若手を安全文化（風土）委員に任命し、先輩にも注意することとする ③参考事例：安全文化参考事例7.1.2 (概要) 安全リーダを中心とした安全活動の連携 (期待される効果) 現場で安全リーダを選任し、現場目線での安全活動や訓練を実施する (期待される効果) 現場が納得感をもつ活動、作業での安全を理解する人材の育成が可能となり
			2 (労災)	④ 製鉄	⑯ 清掃	中毒	①事故名称：装置の清掃中に、滞留していた一酸化炭素で中毒 ②事故概要：高炉に微粉炭を吹き込む装置の配管の詰まり除去作業で、送風が不十分となる箇所に滞留していた一酸化炭素が送風機の影響で流れ出し、一酸化炭素中毒となった。2名とも送気マスクは使用していなかった。 ③被害：休業2 ④アンケート18関連原因：保護具（送気マスク）不着用、作業指示の不遵守 ⑤18項目以外の原因：安全教育未実施	労災事例19	異常時（温度センサー作動時）の対応は手順書に記載しなければならない。		
			3 (労災)	④ 機械加工	⑯ 保全	感電	①事故名称：通電のままスイッチの点検を行い感電 ②天井クレーンの操作中にクレーンが停止したため、運転手が勝手にスイッチの点検を行ったため感電した。 ③被害：休業2 ④アンケート18関連原因：絶縁用保護具の未使用 ⑤18項目以外の原因：検査担当者の業務を独断で実施した。（作業手順の無視）	労災事例19	感電危険のある作業では、リスクアセスメントに基づく手順の整備、教育、遵守が必須である。		
			4 (労災)	④ 製鉄	⑯ 点検	はさまれ	①事故名称：運転再開作業中、高炉ガスが漏出して一酸化炭素中毒 ②事故概要：修理・点検作業で高炉側とガスホルダー側の両端のバルブを閉止して、高炉ガスをバージした。点検が終了し、高炉の運転を再開したところ、大量の高炉ガスが漏出し、吸気口から15m離れた建家内にいた作業員、救助作業に従事した作業員ら18名が一酸化炭素中毒。 ③被害：死亡1人 ④アンケート18関連原因：呼吸保護具を使用せずに一酸化中毒者の救護活動を行った ⑤18項目以外の原因：作業終了後の運転開始での手順が定められていなかった	労災事例242 (2)	保全や清掃、点検など非定常作業では、その作業の手順策定とその遵守が必須である。		
			5 (労災)	④ 製鉄	⑯ 点検	はさまれ	①事故名称：機械の点検中、機械とガイドの間へのはさまれ ②事故概要：ロール鋼板等からコーヒー缶などの飲料缶を製造するラインの点検調整中に、稼働する機械とガイドの間に挟まれた。 ③被害：休業18 ④アンケート18関連原因：作業前KYの未実施により、作業の危険性を把握せず ⑤18項目以外の原因：可動範囲に人が入ったときに機械が停止する安全装置や非常停止装置未設置	労災事例242 (2)	保全や清掃、点検など非定常作業では、その作業の手順策定とその遵守が必須である。		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性の認識	19	職場の作業環境はどうですか	1 (プロセス事故)	④ 製鉄	⑤	粉じん爆発	①事故名称：フェロシリコンマグネシウム粉碎時の粉じん爆発 ②事故概要：工場で、フレキシブルコンテナに詰められた状態のフェロシリコンマグネシウムのインゴットをハンマークラッシャーで粉碎する作業中に粉じん爆発が起こり、全身熱傷で死亡した。 ③被害：死亡 ④アンケート19関連原因：清掃不良で作業場に可燃性粉じんが堆積していた ⑤19項以外の原因：粉じん爆発の危険性に関する教育不足、除電の仕組み不足	労災事例3	可燃性粉体は粉じん爆発を起こす可能性があること、その防止には静電気の発生防止だけでなく、作業場所の清掃による作業環境が重要なことを教育する。	①粉じん取り扱いでは清掃による環境整備が必須 ②有害ガスや可燃性ガスのある職場環境では換気不足による事故が起きやすい	①参考事例「安全文化参考事例3.2.2 作業環境等の改善を提案する活動」 (概要) 設備、作業内容、作業環境等の改善を提案する活動で、定位案に関する表彰制度を充実させる (期待される効果) 提案に対する意欲向上、不具合個所等の検知能力の向上 ②参考事例「安全文化参考事例6.3.2 労働災害につながる箇所での注意喚起」 (概要) 危険な箇所を写真に撮り、職員がリスクや改善のアイデアを出す活動 (期待される効果) 考え方意見を出す風土の醸成
			2 (労災)	①	⑦	火災	①事故名称：アスファルトの混合作業中の火災 ②事故概要：アスファルトを混合しているミキサの点検口から添加剤の灯油を投入していたところ、ミキサ内で火炎が吹き出し、投入作業を行っていた労働者1名が爆風で負傷した。 ③被害：負傷 ④アンケート19関連原因：換気不足による可燃性雰囲気の生成 ⑤19項以外の原因：除電設備の不備	労災事例13	可燃性ガスや蒸気が存在する職場では、換気や防爆機器の使用、静電気対応などが必要である。		

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性の認識	20	あなたは安全活動に納得感がありますか	1 (労災)	④ 機械加工	⑯ 検査	熱中症	<p>①事故名称：塗装工程での熱中症</p> <p>②事故概要：塗装品の乾燥設備のそばで塗装状態のチェックをしていた作業者が、作業中に気分が悪くなりその後熱中症と判断された。上長から熱中症対策として水分の補給などを指示されたが、熱中症の意識がなく水分補給を行わなかった。</p> <p>③被害：休業1</p> <p>④アンケート21関連原因：熱中症における安全上の活動、指示を無視した。</p> <p>⑤アンケート21以外の原因：安全に関する重い入れ教育の不足、暑熱環境の放置</p>	労災事例 265	<p>・安全上の指示、安全活動の理由を理解しないことで不遵守が生じ、それが事故になることがある。同じく、活動の意義の理解も遵守のためには必要。</p> <p>・一旦決められた安全活動はスクラップされることが少なく、積み上げられる傾向にある。そのことにより、現場の負担感ややらされ感が増大し、不遵守の原因となることが多い。小さな不遵守が常態化すると安全意識の低下を招き、事故の引き金ともなりかねない。大きな事故を起こした事業所ではトップダウンの規制強化、現場の疲弊感、トラブルの増加による安全意識の低下といった悪循環の可能性もある。</p>	<p>①参考事例 ヒヤリハット活動の活性化 (概要) ヒヤリハット活動はマンネリ化しやすく、安全活動のやらされ感を増すこともある。積極的な参加意識控除のためには、提出者のミスを責めない、現場の改善に利用するなど提出者の納得感を高めることが効果的。件数管理を優先したり、提出者に改善書をかかげルなどノルマ感を抱かせないことも必要で、ヒヤリハット活動がうまく回ると自職場を主体的に変えようとする意欲が生まれる。</p> <p>②参考事例 現場バトロールでの指摘事項の納得感 (概要) 現場バトロールの指摘でなかなか改善が進まない項目に関して、まず課長間で課題や改善が進まない理由を議論し、その後課内で議論することで、納得化を持った取り組みが可能になった。 (期待される効果) 指摘事項の現象により活動の納得感が上がり、安全意識も向上する。</p> <p>③参考事例 ボトムアップに根ざした安全活動 (概要) 社内の各課が健全な競争意識を持って、自主的に目標を定めて安全活動を実施している。また、それらが自然に他部署へ展開されている。 (期待される効果) こうした取り組みで、安全に関する方針設定や活動が徹底でき、高いレベルで組織的な統制がとれるようになる。</p>	

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
危険性の認識	21	あなたはヒューマンエラーや小トラブルを報告していますか	1 (プロセス事故)	① 化学工場	⑯ 保全	薬傷、中毒	<p>①事故名称：停止中の課がプラントの補修工事で有毒ガスが噴出</p> <p>②事故概要：操業停止中の化学プラントで、プロセス配管の洗浄で有毒物（メチルイソシアネートMIC）タンクとの遮断弁を設置せずに水を流したため、タンク内のMICと水が反応して昇温し、MICが敷地内に漏洩した。除害設備の不整備や事後対応の様々な失敗から、市民1万人が死亡して。</p> <p>③被害：死亡</p> <p>④アンケート21関連原因：プラント停止後何度も小漏洩があったが幹部はそれを無視した。事故当日の現場からの漏洩報告も伊地知無視したため、漏洩が制御不能となつた。</p> <p>⑤経営層の利益優先の姿勢が安全を軽視する工場風土をつくり、危険物の取扱に関する教育も行われていなかった。</p>	ボハール事故	安全や健康上問題だとおもっやことは小さいものでもきちんと上司に報告する、上司や安全担当者は報告された事象に潜む危険性を見出しが必要。	<p>①現場からの小トラブルなどの報告を幹部が無視すると、現場にある様々な事故の眼が放置され重大事故につながる可能性もある。</p> <p>②小トラブルやヒヤリハットを報告する文化が醸成されないと、作業や工程の危険性が共有されず、思わぬ事故の原因となる。また、これらの情報が手順書の変更や、設備改善に利用されることが望まれる。</p>	<p>①参考事例 小トラブルを報告する風土の醸成 (概要) 現場では小さなトラブルや赤旗事故を軽視する風土が長く続いてきた。しかし、潜在危険性の高い物質の使用や厳しい運動条件を含む工程や自動化の進行に伴い、些細なトラブルが重大事故の端緒となる可能性がある。また、打撲や薬傷・中毒などを軽視して後日重篤な不所となることもある。このことをしつかり理解させ、また報告の簡素化や叱責されないことで報告の納得感をあげ、報告する風土をつくることが望ましい。 (期待される効果) 職場の風通しがよくなり、何でも言い合える職場が可能となる。</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
コミュニケーション	22	あなたは上司や先輩を信頼していますか	1 (プロセス事故)	① 石油精製	製油	蒸気雲爆発	<p>①事故名称：テキサス製油所での蒸気雲爆発</p> <p>②事故概要：製油所で石油製品が漏洩して、構内の自動車エンジンが着火源になり蒸気雲爆発が起きた。製油所の施設が激しく破壊された。</p> <p>③被害：死亡15人、負傷者170人以上、製油が大きく破壊</p> <p>④アンケート23関連原因：経営層の生産優先の姿勢を受けて、現場マネージャ</p> <p>⑤アンケート以外の原因：運転員の安全教育不足、手順書の不備、スタートアップでの管理監督の不足、部門間のコミュニケーション不足、事故防止のためのシステム不足など</p>	失敗知識	<p>生産優先に伴うコストの削減、現場マネージャや運転員への技術・安全教育の不足等が、安全意識の低下を招き、事故防止の意欲が低下した。経営層の安全優先意識を現場マネージャー、現場作業者に本音で伝えることが重要。</p>	<p>上司や先輩の信頼感の不足は以下の理由などから、職場の安全への悪影響となる。</p> <p>①技術や安全上の疑問点についての質問などを躊躇することで、若手や中堅の技能、安全感性向上への妨げとなる。</p> <p>②上司・先輩への信頼感が不足すると、自己判断での不適切な作業を行うことで事故やトラブルの原因となる。</p>	<p>①参考事例：安全文化3-5 改善提案活動による上司との信頼関係醸成 (概要) 一人ひとりが自発的に頼む、潜在する不具合を見つけ、設備、作業内容、作業環境等の改善を提案する活動。提案内容に応じて報奨金を授与し、優秀な提案に対しては、工場長賞を授与している。計画的、継続的に実施する。 (期待される効果) 継続的な実行と表彰制度による達成感が上司と部下の信頼感が醸成される。</p>

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
コミュニケーション	23	事業所では部門間の連携はありますか	1 (プロセス事故)	② ゴム製品	⑯ 清掃	打撲	①事故名称：圧力容器からの加热水蒸気噴出	労災事例102	危険を伴う作業時に安全担当、設備担当、作業担当の3者が立ち会って手順を策定しなかったため、安全上の抜けが生じた。	部門間の連携不足での事故原因 ①専門の担当者以外が修理や作業を行ったことで事故となる例が少なくない ②作業工程の策定で関連部門（安全や設備、作業担当）の事前打ち合わせ不足では事故が起きやすい。 部門間の連携不足を招かないためにには、部門を超えた日常的なコミュニケーションの場を持つことが望ましい。	①参考事例：安全文化1-11 安全リーダを中心とした事業所内の安全活動の連携 (概要) 保安部門が中心になり、部門横断的な活動組織をつくり事故踏歩やヒヤリ事例の共有を進めた。 (期待される効果) これにより会社の従業員全員に理解され安全意識が定着した。 ②参考事例：安全文化7-6 部門間の連携強化 (概要) 新事務所建設時にすべての部門が入居することとし、パーティションもなくし、全体での朝礼を実施することとした。 (期待される効果) これにより、業務効率の向上や情報の共有化が進んだ。
							②事故概要：圧力容器を高温水により洗浄中に、圧力容器のふたが破壊して、容器中の高温水が水蒸気となって噴出し、作業者が爆風、破片により被災した。				
							③被害：休業3人				
	2 (労災)	④ 金属製品	⑯ 修理	感電			①事故名称：天井クレーンのスイッチの点検中に感電	労災事例23	トラブル時に工事担当者に連絡せず、作業車が対応し安全な操作を行えなかった。事故やトラブルへの対応では関連する部門が共同で当たることが必要。		
							②事故概要：金属製品製造工場の天井クレーンを操作中に稼働が停止したため、クレーンの操作スイッチの点検中に感電した。				
							③被害：死亡				
	3(労災)	④ 金属製品	⑯ 修理	感電			④アンケート23関連原因：修理を行う検査担当者ではなくクレーン運転者が修理した。	労災事例23	トラブル時に工事担当者に連絡せず、作業車が対応し安全な操作を行えなかった。事故やトラブルへの対応では関連する部門が共同で当たることが必要。		
							⑤アンケート以外の原因：日常点検整備の不備、電源切断での作業の不遵守、保護具不使用				
							①事故名称：天井クレーンのスイッチの点検中に感電				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
作業管理	24	作業手順書はわかりやすいですか	1 (プロセス事故)	②	⑯ 清掃	爆発	①事故名称：製品から揮発したブタンガスの爆発 ②事故概要：発泡スチロール原料（PS）の製造工場のPS貯槽にPSから揮発したブタンガスが充満しており、清掃中に電気火花により着火、爆発した。 ③被害：1名死亡 ④アンケート24関連原因：可燃性ガス存在下での作業手順書なし ⑤24項目以外の原因：換気装置の性能低下など	労災事例96	手順書作成時にブタンガスの存在を認識せず、注意喚起がなかった。手順書は現場の作業者全員が確認し、抜けがないものにする必要がある。	①定常作業だけではなく、非定常作業や危険を伴う作業では手順書は必須 ②作業の手順書はあっても、緊急時や異常時に対応するための手順書がなく、それが事故につながる例は少なくない ③手順書を理解するためには定期的な手順書の教育は必須であり、若手や経験の浅いものの教育資料としても有効 ④手順の変更は速やかに手順書に反映することが事故防止につながる	①参考事例： 化学会社での手順書に関する取り組み (概要) 運転手順書には運転員のプロセス理解のため、設計根拠や設計情報、また、制御にあたっての流量などの標準値や許容範囲を書いている。 ②参考事例： 化学会社の緊急時を想定した手順書 (概要) 異常時にどのような対応をすれば良いかについては「緊急処置」に記載している。カードは1つの事象につき運転員用・計器室用・運転主任用に分かれており、写真や具体的な連絡先等も含めてそれぞれ一枚にまとめられている。記載された内容は読み合わせを行い、緊急時カードによる訓練も実施している。 (期待される効果) 緊急時対応を担当ごとに円滑に行うことが可能となる。 ③参考事例： 遵守しやすい手順書 (概要) 遵守しにくい手順書としては、設備の変更などに対応していないため実際の作業と異なる、細かすぎる、簡潔すぎるなど使いにくい手順書なっていないかを確認する。そのためには現場の若手からベテランまでが共同して手順書を作成し、教育することが望ましい。 (期待される効果) 手順書遵守の風土となる
			2 (プロセス事故)	②	⑯ 清掃	爆発	①事故名称：ダストボックスの粉じんが爆発 ②事故概要：鉄製コイル製造ラインの前処理作業における除じん工程でダストボックスの鉄粉じんが爆発した。温度センサーが手順より高めに設定され、温度上昇の発令時の作業手順が作成されていなかったに加え、作業者は異常が起きたを管理責任者に報告をせずに、自分の判断で処理を行っていた。 ③被害：1名休業 ④アンケート24関連原因：温度上昇時の手順が作成されておらず、作業者が独断で対処した。 ⑤24項目以外の原因：操作温度の誤設定。防爆対策の不備	労災事例149	異常時（温度センサー作動時）の対応が手順書に記載されていなかった。定常作業以外の手順が抜けることがあり、手順書は現場の作業者全員が確認し、抜けがないものにする必要がある。		
			3 (労災)	④	⑧ 容器からの液体抜き取り	中毒	①事故名称：廃液処理中のフッ化水素発生 ②事故概要：六フッ化リチウムとフッ化水素酸の混合液の抜き取り作業中に同混合液が吹き上がり被災した。容器内に混合液が溜まっており、水を流入させたため、強アルカリ性混合液と水が反応し、突沸した。規定の呼吸用保護具を未着用。水を満たしたポリエチレン容器内に混合液と水を同時に流して、希釈した混合液を排出させることになっていたが、水を流し込むホースが外れていて、ポリエチレン容器内には混合液のみが溜まっていたため、想定外の反応が発生した。 ③被害：顔面等の薬傷、フッ化水素ガス吸引で死亡1 ④アンケート項目に関する原因：危険作業の手順書の未整備 ⑤アンケート24以外の原因：事業所全体の安全に関する意識の不足、作業のリスク評価不足、危険性教育の不足	労災事例1	手順書から逸脱した作業を行う場合、KY（危険予知などを利用して）その作業のリスクを抽出して、事前に手順を整備することが必要。		
			4(労災)	④	⑯ 交換	中毒	①事故名称：溶接工場のフィルターの交換で一酸化炭素中毒 ②事故概要：連続自動ろう付け装置でのろう付けで、装置内部を830℃まで加温するとともに、半製品の酸化を防止するため、プロパンガス燃焼して得られるDXガス（主成分：一酸化炭素など）を装置内部に供給していた。DXガスの媒除去用フィルターの交換作業で、DXガスを排気せずに格納容器の蓋を開けてフィルターを交換しようとしたために、DXガスを吸い込み一酸化炭素中毒。	労災事例50	定常作業以外（フィルタ交換のような保守作業など）でも手順策定は安全上必要。		
							③被害：1名休業 ④アンケート24関連原因：フィルタ交換の手順書作成無し ⑤24項目以外の原因：責任者の安全意識、運転員の安全意識欠如				

大項目	No	アンケート項目	事故番号	業種番号	工程・作業	事故現象	事故事例	出典	安全のポイント	安全のポイント（まとめ）	改善に関する参考事例（表題、概要と期待される効果）
作業管理	25	職場では作業手順書が遵守されていますか	1 (プロセス事故)	①③	⑥ 回収	火災	①事故名称：グローブボックスが破裂し、火災 ②事故概要：工場内のグローブボックスで、容器に残ったトリメチルインジウムを回収するため、加温、昇華させ、配管を通して回収容器に移していた。手順書で指示された新規容器を使用せずに、他の作業で使用した回収容器を使いたため水が残っており、その水と反応して急速にメタンガスが発生。圧力上昇により容器の蓋が外れ、さらにグローブボックスが大破して火災が発生した。グローブボックスのアクリル板が破損し、アクリル板の破片により被災した。 ③被害：負傷 ④アンケート25関連原因：手順書の不遵守。 ⑤25項目以外の原因：危険作業における手順遵守教育不足	労災事例23	化学物質の取り扱いでは、その物質の危険特性（引火性や毒性など）に加えて不純物の混入などと思わぬ自他をできるだけ想定して、き危険な事象を予測し、当事者に周知する。自物質を取り扱うときの事故例などが役に立つ。	①面倒、作業性が悪くなるなどといったことが手順書不遵守になることが多い。手順書の必要性の教育と理解（Know-whyという）が望ましい。 ②経験で作業するベテランは、若手の手順書遵守意識に悪影響を及ぼすことがある ③化学物質の取り扱いや危険を伴う作業ではKYを活用して、手順書を逸脱していないかを確認する	①参考事例： 作業手順書遵守の方法 (概要) 作業手順書を順守させるためには、管理者による作業観察と不遵守の時の指導と遵守をほめる。職階や立場を超えた相互注意の風土、更新時の作業者への内容確認が必要である。 (期待される効果) 内容を納得して遵守する風土が期待できる
			2 (プロセス事故)	⑧ メッキ	⑯	爆発	①事故名称：鋳物原料鉄溶解中、水冷部が溶損し水蒸気爆発 ②事故概要：鉄くずなどを溶解して溶湯をつくる作業中、溶湯の温度が低く、湯口で凝固しつり、溶湯が羽口まで上昇し、羽口冷却部を破損したため、冷却水が炉内に入り、水蒸気爆発。湯口の栓止め不十分で溶融鉄が流出、設備劣化で漏水も発生。 ③被害：4人休業 ④アンケート25関連原因：手順書の周知不足 ⑤25項目以外の原因：設備の劣化、湯口の閉止不十分	労災事例103	危険を伴う作業では、手順書を掲示するだけではなく、作業に関係する全員に事前に口頭で周知する必要がある。		
			3 (労災)	⑧ 木工	⑯ 裁断	巻き込まれ	①事故名称：ローラーへの巻き込まれ ②事故概要：ベルトコンベヤーにより送給される合板を規定の大きさに切断する作業中、切断された合板を送り出すローラーとフレームとの間に端材が詰まっているのが確認された。そこで、端材を取り除こうとして手を伸ばしたところ、ローラーに巻き込まれ被災した。端材の詰まりは、時折発生しているもあり、端材の処理は機械を停止してから行うよう作業手順書で定められていたにもかかわらず、機械を停止しないで作業した。	労災事例111	回転中、稼働中の機械を止めずに修理や清掃などを行うと巻き込まれ、挟まれの原因になる。作業の遅れなどで起きやすい。		
			4 (労災)	⑤ 電池製造	⑧ 取り出し	中毒	①事故名称：手順間違いによるフッ化水素中毒 ②事故概要：リチウムイオン2次電池用電解質の六フッ化リン酸リチウム製造工場で、配管内の六フッ化リン酸リチウムとフッ化水素酸の混合液の抜き取り作業中に同混合液が吹き上がり、顔面等に重度の薬傷を負い、さらにフッ化水素ガスを吸引し死亡した。ポリエチレン容器内に混合液が溜まっており、水を流入させたため、ガスがアルカリ性の混合液と水が反応し、突沸した。規定の呼吸用保護具を未着用で、水を満たしたポリエチレン容器内に混合液と水を同時に流して、希釈した混合液を排出させるになっていたが、水を流し込むホースが外れていて、ポリエチレン容器内には混合液のみが溜まっていた。	労災事例1	危険物を扱う作業では、作業前に手順の確認を行うこと。あわせて手順不遵守で何が起きるかを打ち合わせること（KYの活用）が必要。		
			5 (労災)	⑦	⑯ 洗浄	中毒	①事故名称：洗剤使用作業による次亜塩素酸ナトリウム中毒 ②事故概要：食品製造工場で次亜塩素酸ナトリウムを含有するカビ取り用洗剤を使用して、通路の壁のカビ取り作業で、汚れの落ちが悪いため、洗剤を希釈せずに原液のまま使用した次亜塩素酸ナトリウム中毒と診断された。 ③被害：休業 ④アンケート25関連原因：手順書の不遵守 ⑤25項目以外の原因：手遵守教育不足	労災事例28	化学物質を扱う作業では、作業前に手順の確認を行うこと。あわせて手順不遵守で何が起きるかを打ち合わせること（KYの活用）が必要。		

添付資料 3 安全基盤用語解説集

添付資料-3 用語解説表 (安全基盤インタビュー項目)

大項目	No	用語	解説
安全管理	1	「安全管理組織」の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・生産業務・作業にかかわる権限と実行を主体とする運転管理部門や設備管理部門は、生産性の向上が使命であるが、安全管理部門は、生産業務や法対応に懸念が生じた場合には再検討を行い、場合によっては生産中止を進言する役割 ・安全管理部門が日常的に関係深い運転管理部門や設備管理部門とは独立した組織形態を有している ・危険性、規模等に応じた体制で機能していれば部、課、係ではなく担当者でもよい
	2	「安全衛生活動計画」	<ul style="list-style-type: none"> ・安全に関する理念・方針に従って、プロセス安全管理の計画を策定し、活動結果を適切に評価し、実行計画の見直しを行うこと
	3	「適用法令」の例	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス保安法、消防法、労安法、石災法、劇毒物法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法等
危険性検討のための情報	4	「危険性検討のための危険性情報」例；	<ul style="list-style-type: none"> ・物質の安全性に関する情報：SDS、火災・爆発の危険性等 ・プロセスの技術に関する情報：P&ID、限界運転条件等 ・プロセスの機器に関する情報：プラントレイアウト、機器配置図等 ・設計・運転・保全等重要図書：設計基準、保全基準、運転手順書等 ・プロセスの事故・トラブル・ヒヤリハット事例等
	5	「トラブル情報等」	<ul style="list-style-type: none"> ・不調・故障、ヒヤリハット等事故手前の情報
安全設備	6	「安全設備」	<ul style="list-style-type: none"> ・安全弁、破裂板、散水設備、除害設備、遮断弁、防消火設備、アラーム、非常電源、ガス検知器、挟まれ・巻き込まれ対策設備等、緊急時の自動停止計装（インターロック）や設備の本質安全化（フェールセイフ、フルプルーフ等）の安全設備を含む ・機器故障あるいは人間の操作ミス等によるプロセス異常の発生や装置からの危険物質の漏洩等の事故が発生したときに作動し、事故予防あるいは被害の拡大防止に寄与するものであるので、目的とする機能を正常に維持していくことが重要である。 ・安全確保と言う観点からは、設備やシステムに異常が発生してもプラントを安全にシャットダウンすることが出来れば良い訳だが、ある設備・システムに非明示故障があった場合に、安全なシャットダウンが確保出来ない（プロセス特性を考慮して対応に要する時間的問題を含め他の逃げ道がない）場合等は、その設備・システムの冗長化（二重化、電子式&機械式の組み合わせ等）を図ることが重要である。故障時に想定される

		事故の甚大さに鑑み、この様な冗長化にかかる方針も安全設計基準の中に盛り込まれるべきものである。
	7 「機能維持」	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な時に確実に作動すること ・生産に直接関与するポンプや調節弁は、故障が発生した際には流量や 温度、圧力というプロセスパラメータの変動として明示的に異常現象が現われるが、待機系のシステムはプラントが正常に運転されている状態では目的とする機能を発揮できない故障が発生していても故障状態であるか否かが明示的には現われず、点検により初めて故障状態が検出できるものである（これらの故障形態を非明示故障という）。例えば、安全弁の弁座が安全弁本体に噛み込んでいたり、安全インターロックシステムが故障で機能不調であったりしても正常運転時には検出できるものではない。このような特性を有する安全システムは個別に機能維持基準を整備して機能の維持を図ることが必要である。
	8 -	
運転	9 「種々の運転・作業条件での手順書」の例	<ul style="list-style-type: none"> ・定常運転・作業、緊急時・異常時対応、非定常運転、非定常作業、運転・作業開始・停止
	10 「know-why」	<ul style="list-style-type: none"> ・設備や運転等に関し、なぜそのような方式、構造、材料や条件を選択し、実施しなければならないのか、その理由を説明するもの。
	11 -	-
	12 「運転・作業条件」	<ul style="list-style-type: none"> ・運転する際の設備や材料の温度、設備内の内部流体の圧力、流量、弁開度、回転機械や移送設備の速度、保護具等作業条件、作業環境条件等
	13 「引継ぎ事項」	<ul style="list-style-type: none"> ・運転・作業上の問題点、変更点、管理者指示事項等
	14 「対応基準」	<ul style="list-style-type: none"> ・交替職場の引継ぎ、日勤職場での引継ぎ内容をチェック・検討メンバー、原因究明、再発防止対策、承認等
	14 「異常」	<ul style="list-style-type: none"> ・可燃性物質・毒性物質の漏洩、火災、爆発、巻き込まれ・挟まれ、自然災害時、停電、機器故障等
	15 「各種災害・事故を想定した対応訓練」	<ul style="list-style-type: none"> ・同じ現場に、協力会社が請負、委託等で作業をしている場合は、合同で訓練することが必要
保全	16 「設備の重要度」	<ul style="list-style-type: none"> ・生産を維持するために、設備や機器の故障時の影響度の大小を判断
	「特性」	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセスの特性：高温、高圧のプロセス等 ・取り扱い物質の特性：腐食性物質等
	「保全計画」	<ul style="list-style-type: none"> ・機器や設備の点検・補修や部品交換等の実施時期を明確にした中長期の計画を策定している。

		<ul style="list-style-type: none"> ・補修時期や部品交換時期について、保全方式を決めている。
	「保全方式」	<ul style="list-style-type: none"> ・故障した段階で補修する「事後保全」 ・「ここまで使ったら壊れる可能性がある」とされている使用回数や時間を決めて、予め部品等を交換する「予防保全」 (故障の実績等より決定する「時間基準保全」、「状態基準保全」) ・「壊れそう」という兆候が出た段階で故障を防ぐために実施する「予知保全」(日常点検等で判断)
17	「保全結果」	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検や検査の結果
	「関連部門」	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の保全部門と関連する運転や設計部門
	「保全情報の共有」	<ul style="list-style-type: none"> ・安全・安定な運転に関係する保全情報を運転部門に伝達している。 ・対象機器ごとに、主要な故障内容と保全方法・時期を整理している。 ・日常点検の中で発掘した不具合は、保全部門や運転部門等がミーティング等で共有している。 ・検出した不具合・不適合等の欠陥原因を究明し、再発防止策を立て、関係部門にも周知徹底している。 等
18	「工事に関する安全管理の規程・基準類」	<ul style="list-style-type: none"> ・工事着工前の安全確認のルール <ul style="list-style-type: none"> -運転、保全、協力会社等の立ち合いルール -工事着工許可のルール -危険度の高い作業(酸欠、高所作業等)の遵守すべきルールの教育 ・工事個所の明確化 ・工事個所への危険物等の流入防止(閉止板等)等
	「工事に関する品質保証の規程・基準類」	<ul style="list-style-type: none"> ・工事不備による事故防止のための基準 <ul style="list-style-type: none"> -適正なガスケットの挿入 -適正な溶接棒の使用 等
19	「危険性(有害性)のある工事」の例	<ul style="list-style-type: none"> ・火気使用作業、酸素欠乏危険作業、危険性物質の取扱い作業、高所作業、電気設備に係わる作業、圧力を有する設備またはその可能性のある設備の取扱い作業、クレーン等の作業、耐圧・気密テストに係る作業、回転機器等のはさまれ・巻き込まれ危険作業、窒素ガス取扱い作業、掘削・杭打ち作業、放射線取扱い作業、高圧洗浄機の取扱い作業等
	「危険性(有害性)に応じた工事管理」	<ul style="list-style-type: none"> ・工事・作業の中で危険・有害な作業を定義している ・事故、災害防止のために危険・有害な工事・作業の安全管理上

	「基準」	必要な規則・基準や要領を定めている
20	「大規模工事」： 「安全審査の規程・基準類」	<ul style="list-style-type: none"> 新設・改造、定期修理等統括安全体制を組むような労働者 50名以上の工事 作業の安全に関する関係者間の連絡 工事連絡書（作業件名、作業予定および実績、作業者の人数、作業内容、安全注意事項、その他必要な事項）で関係者との連絡調整と許可 工事連絡会・打合せ 着工確認、工事・作業の実施および終了確認
21	「工事後の引き取りに関するチェック項目」の例	<ul style="list-style-type: none"> 完成検査 <ul style="list-style-type: none"> 完成後提出する書類、安全点検、設備教育等 水運転・試運転 <ul style="list-style-type: none"> 回転機器の現地試運転、系内のフラッシング、ブロー、ユーティリティーの通液、試運転スタート立会い、試運転完了打合せ等 電気関係 <ul style="list-style-type: none"> 接地抵抗測定、絶縁測定、耐圧試験、シーケンステスト、自火報設備、保護装置の設定、モーター回転方向、照明点灯試験等 計装関係 <ul style="list-style-type: none"> 信号配線・配管導通試験、導圧配管、供給空気配管リークテスト、計器ゼロ点調整・ループチェック、警報設定等 土建関係 <ul style="list-style-type: none"> 各部の收まり・仕上確認、建物・基礎等の振動、保安設備・防火設備の作動、建具の建付・作動・調整等 図書の配布・部品等引渡し <ul style="list-style-type: none"> 設計図の訂正・配布、予備品・予備機器の引渡し、関係書類配布（フローシート、仕様書、機器リスト等）、鍵引渡し等 その他 <ul style="list-style-type: none"> 図面の保管、追加手直し工事確認、所管部門の現場説明、保全部門の現場説明等
事故時の影響評価	「影響の評価」	<ul style="list-style-type: none"> 過去の国内外の事故事例を参考に、災害の想定を行い事故の影響を評価している。
	「所内外の対策」	<ul style="list-style-type: none"> 万が一、事故が起きた場合の影響に最小限にするための対策例 <ul style="list-style-type: none"> 技術的対策 検知設備、防消火設備、流出防止・拡散防止等 管理的対策 緊急対処計画（緊急時への対策）、避難経路（避難場所）、広報等

		<ul style="list-style-type: none"> - 緊急処置訓練
危険性評価	23	<p>「設備・運転・作業の危険性」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラントにおける潜在危険の対象は、原料・製品等の物質の危険・有害性、温度・圧力・操作方法等
		<p>「危険性評価」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・潜在的な危険源の抽出を行っている <ul style="list-style-type: none"> - 事故事例／ヒヤリハット情報等の活用 ・潜在的な危険源に対し、従業員の安全の確保、事故・災害の防止を図るために、危険および潜在危険を除去または低減するための対策を検討している
		<p>「対応の基準」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「危険源での事故の発生頻度」と「危険源による事故時の影響の大きさ」よりリスクの大きさを評価し、リスクの低減を図っている ・リスクの低減化をどの程度まですればよいかの基準がある
	24	<p>「取扱物質の危険性情報」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火災、爆発、反応性、分解性、混合危険性、静電気特性、毒性、材料腐食性等
変更管理		<p>「取り扱い物質の危険性評価」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取り扱い物質の評価は、設備やプロセスを検討するために、開発等の早い段階で取得すべき項目を明確にする。 ・必要なデータを取得のうえリスクアセスメントを行い、必要な安全対策を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> - 反応温度、反応圧力の限界等の判断
	25	<p>「変更の管理」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存プラントの増設・改造、マニュアルの変更、操業条件の変更等 4M(取扱い物質、設備、人、操作・管理方法等) の変更に係わるもの の管理 ・事故・災害の引き金となりうるプロセス、設備、基準の変更や人、組織の変更に対し、リスクアセスメントを行い、管理している
	26	<p>「変更情報」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の変更、手順の変更、マニュアルの変更等の情報 ・変更の理由・目的、リスクアセスメントの検討内容と結論、変更後の留意点等の記録を残し、次回の変更管理時に活用できるようにしている。
		<p>「関係部署で共有」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関係する各部門が必要に応じて閲覧できるようにしている
教育	27	<p>「改訂が必要な情報」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変更に関係した文書類や機器リスト、手順書等 ・改訂された情報は、運転員や必要な協力会社・従業員に教育を行い、理解させている ・改訂された情報は、関係部署に伝達している
	28	<p>「安全に係わる教育計画」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全教育については、人の入れ替わり、変容する技術、設備等に対応した職場の教育・訓練ニーズ等も踏まえて、計画的かつ継続的に実施している

		<ul style="list-style-type: none"> ・教育訓練の実施結果の記録の保管している
	「実施結果の評価・見直し」	<ul style="list-style-type: none"> ・実施結果を評価し、職場の教育・訓練ニーズ等を考慮し、教育計画を見直している。
29	「安全技術教育」	<ul style="list-style-type: none"> ・取扱物質の火災・爆発、反応危険性、材料の腐食性、製造設備・作業の危険性評価手法、労働災害防止技術、事故事例等 ・安全を確保するための「運転員」対象と「技術スタッフ・マネージャー」対象の教育がある ・技術スタッフ等は、運転員と異なり専門技術分野としては、プロセス系、機械系、計装系、システム系、電気系、土建系等がある - 階層毎に必要とされる力量を明確化して、教育を実施している
30	「従業員の能力向上のための支援」	<ul style="list-style-type: none"> ・運転員や技術スタッフの階層毎に必要とされる力量を明確化し、力量向上を図っている ・運転員の資格取得費用の一部会社負担、事業所・課内での勉強会の開催等を行っている ・実践的な模擬体験のできるシステムや施設を整備し、体験学習による教育効果の向上を図っている ・通信講座や e-ラーニングを利用した教育方法さらには社外の講習会や 研修会への出席等のレベルアップ学習を対象者や状況に応じて選択し有効に活用できるようにしている

添付資料4

保安力簡易診断項目と保険におけるチェック項目表

No.	簡易診断（安全基盤）質問項目	リスク診断票項目（火災保険）	リスク診断票項目（労災保険）
1	安全管理組織が十分機能しているか		<ul style="list-style-type: none"> ・安全衛生管理に関する会社方針を表明し労働者に周知しているか ・会社方針には「労働者の協力の下に、安全衛生活動を実施すること」が含まれているか ・会社方針には「関連法規等を遵守すること」が含まれているか ・安全衛生計画の実施及び運用の状況、監査の結果等の記録の保管期限・主幹部署を定めて保管しているか ・監査の結果を踏まえ、安全衛生マネジメントの妥当性及び有効性を確保するため、労働安全衛生マネジメントの経営層による全般的な見直しを行っているか
2	安全衛生活動計画を立案し、実行、見直しを行っているか		<ul style="list-style-type: none"> ・安全衛生管理補償規定を作成しているか ・法定外補償規定を作成しているか ・安全衛生に関して、達成させる目標を設定しているか ・安全衛生活動を実施するための計画を作成しているか ・「安全衛生目標の設定」や「安全衛生計画の作成」にあたり、安全衛生委員会の活用などにより労働者の意見を反映しているか ・安全衛生方針を文書化（電子媒体形式も含む）しているか ・安全衛生目標を文書化（電子媒体形式も含む）しているか ・安全衛生計画を文書化（電子媒体形式も含む）しているか ・管理者の役割、責任および権限を文書化（電子媒体形式も含む）しているか
4	危険性検討の為の情報を収集し、最新の情報に更新しているか		<ul style="list-style-type: none"> ・事業場において「ケガ」・「病気」・「過労」などの労働災害（業務上疾病も含む）を引き起こしかねない危険または有害な場所・要因を定期的に洗い出しているか ・洗い出し手順を作成するにあたり、関係法令は業界の指針を踏まえているか
5	事故・トラブル情報などを収集し活用しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・保険の対象が所在する敷地内は過去20年間水災の罹災歴がないか 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全衛生活動が、計画に基づいて適切に実施されているかどうかを点検し、改善しているか ・労働災害などが発生した場合に、「原因の調査」「問題点の把握」「改善」を実施しているか ・安全衛生活動の実施計画を作成するにあたり、上記2項目で実施した結果を反映しているか
6	安全設備は充実しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・廊下・階段出入口、避難口の開閉機能に異常がないか ・避雷針等の落雷被害防止対策をおこなっているか ・屋根・外壁部分の定期点検など風雪被害防止を行っているか ・漏電ブローカーを設置しているか 	
7	安全設備の機能維持のための点検基準を整備し運用しているか		
8	安全設備の設置理由、設定値根拠を整備しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・最下階数（保険の対象が所在する最低階数）が「2階以上」か 	
9	運転・作業ごとの手順書を整備しているか		
10	運転・作業手順書は分かり易く、操作・作業の必要性の根拠も記載されているか		
11	運転・作業手順書は、定期的に見直しているか		
12	運転・作業条件を規定し、定期的に条件をチェックしているか		
13	引継ぎ事項を明確にし、文書記録を取り、確実に業務を引き継いでいるか		
14	異常時の対応基準に従い運用しているか		
15	自然災害や事故を想定した非常時措置の要領に従い、定期的に訓練を実施しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・建物での防災訓練を年1回以上実施しているか ・ハザードマップ等から想定される浸水深に応じて、止水版の設置、地面からの嵩上げ等、水災に有効な対策を実施しているか ・減災・防災のための具体手順（日常及び災害発生前後）が記載された水災対策マニュアルが策定され、従業員に周知されているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・交通安全を担当する部門を決め、プライベートな運転を含む交通安全対策を計画的に実施しており、交通災害発生状況の把握と災害原因分析を行っているか
16	設備の重要度、特性に応じた保全計画ができているか	<ul style="list-style-type: none"> ・警備会社との機械警備契約をしているか 	
17	保全結果を、保全計画に反映・活用し、関係部門と保全情報を共有しているか		

18	工事に関する安全管理および品質保証の規程・基準類を整備しているか		
19	危険性に応じた種々の工事管理基準を整備しているか	・防災マニュアルが整備されているか	
20	大規模工事時は着工前準備状況、工事完了確認の安全審査を規程基準に従い運用しているか		
21	工事後の引取りに関する詳細なチェックリストや基準書に従い運用しているか		
22	最悪事故の影響を評価し、所内外の対策が実施されているか		
23	設備・運転・作業の危険性評価と対応の基準に従い運用しているか	・建物内で直火（溶接や加熱）を使用した作業はないか	
24	取扱物質の危険性情報は整備され、危険性評価に活用されているか		
25	変更の管理の実施基準に従い運用しているか		
26	変更情報は保管され、関係部署で共有しているか		
27	変更実施後、改訂が必要な情報は設備の稼動前に改訂ができているか		
28	運転員、設備担当者等の教育計画があり、実施結果の評価・見直しを行っているか		
29	安全技術教育は十分できているか		
30	従業員の能力向上のための支援は十分か		
31	・消防署までの走行距離が4km以内か	取得しているものはどれか ①「ISO9001またはISO22000」、②「ISO14001」、③「ISO27001」、④「ISO39001」、⑤「ISO45001」、⑥「HACCP」	
32	・指定禁煙場所以外は「禁煙」か	無災害記録は何時間か	
33	・パレット・原材料・商品などが野外に野積みされていないか		
34	・防災管理の優良性が国や地方自治体に認証・認定されているか（例：経済産業省による事業継続力強化計画認定等）		
35	・品質管理認証（ISO9001、ISO22000、その他同等の認証）または環境衛生管理認証（HACCP、ISO14001、エコアクション21、その他同等の認証等）を取得しているか		

大項目	No.	アンケート項目(安全文化)	リスク診断票項目(労災)
安全優先の組織	1	社長、事業部長は、生産や効率より安全を優先していますか	
	2	職場のマネージャーは安全を推進していますか	
安全優先の取り組み	3	あなたの職場での安全活動はどうですか	
	4	会社や上司からは安全を優先した指示が出されますか	
	5	職場で社長、事業部長との安全対話などはありますか	
要員・予算	6	業務分担やや技能伝承に影響する、職場の年齢や経験年数に歪がにありますか	
	7	職場の業務は多忙ですか	
	8	安全に関する予算は足りていますか	
	9	保全や修理に関する予算は足りていますか	
モチベーション	10	職場のベテランの技能や経験は活用されていますか	
	11	上司に仕事や個人としての要望を出していますか	
	12	関連する協力会社の作業環境はどうですか	
	13	関連する協力会社と連携して安全活動を行っていますか	
	14	協力会社や派遣社員の安全意識や技能はどうですか	
	15	職場では若手や中途採用者はきちんと育成されていますか	
安全の教育	16	事業所(会社)に安全の教育の仕組みはありますか	
	17	事業所(会社)では、教育の効果は上がっていると思いますか	
	18	職場では安全基本行動は遵守されていますか	
危険性の認識	19	職場の作業環境はどうですか	
	20	あなたは安全活動に納得感がありますか	
	21	あなたはヒューマンエラーや小トラブルを報告していますか	
コミュニケーション	22	あなたは上司や先輩を信頼していますか	
	23	事業所では部門間の連携はありますか	
作業管理	24	作業手順書はわかりやすいですか	
	25	職場では作業手順書が遵守されていますか	