

化学設備等における 非定常作業の安全

—「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のための
ガイドライン」の見直しに関する調査研究報告書—

応援します 明日の安全・健康・快適職場

JISHA
Japan Industrial Safety & Health Association

中央労働災害防止協会

化学設備等における 非定常作業の安全

－「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のための
ガイドライン」の見直しに関する調査研究報告書－

中央労働災害防止協会

序

化学物質を取り扱う設備は化学産業のみならず、多くの産業、業種、事業所において導入され、化学製品の製造、貯蔵、輸送、廃棄、リサイクル、あるいは化学エネルギーの創出や利用等に用いられています。これら化学物質を取り扱う設備については、化学物質のもつ危険有害性が顕在化することなく、設計どおりに化学物質の有用性を活用できるよう法規制やマニュアル等が定められております。しかしその一方、保全作業やトラブル対処作業等の非定常作業において多数の災害が発生していることから、労働省(当時)は平成8年6月に「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のためのガイドライン」を策定し、また、平成20年2月には改正を行ってその普及が行われるとともに、産官学の連携により労働災害防止対策の推進が図られてきました。

ガイドライン策定以来20年近くが経ち、その間の世界経済の急速な変化による社会構造の激変やそれに伴う労働環境を取り巻く状況の大きな変化は、産業設備の高経年化、現場を預かる管理者や技術者、作業者の技術伝承や人材育成の遅れ等と相まって、化学産業における事故やトラブルの多発を招いている状況にあります。さらには平成23年3月に発生した東日本大震災等の直接的、間接的影響もあり、特に近年では、我が国を代表する化学会社において重大事故が複数発生し、化学物質を取り扱うその他の業種や事業所においても重大な事故が発生しています。そこでガイドラインを踏まえ、多くの業種への展開を図ることも念頭におきつつ、安全衛生対策の検討を行うことといたしました。

前回の改正から6年が経過し、この間に発生した爆発、火災等の重大事故に対応して各種の指針や通達等が発出されていることから、ガイドラインを踏まえた対策の検討に当たっては、それらの内容を盛り込み、特に、近年の重大事故に対しての非定常作業に関する対策として取り組むべき事項を考慮するよう努めました。

本書が化学産業のみならず、化学物質や化学設備を扱う多くの業種、事業所において活用され、非定常作業における労働災害の防止に寄与し、もって化学設備を有する産業界の安全衛生対策の推進に役立つことを願っております。

平成27年3月

化学設備の非定常作業における
安全衛生管理に関する調査研究委員会

目次

I. 非定常作業における労働災害の発生状況と検討の背景	6
1. 労働災害発生状況と非定常作業における安全確保の重要性	6
2. 近年の爆発、火災等の重大事故に関する課題	7
3. 委員会の概要	7
II. 化学設備等の非定常作業における安全衛生対策のための ガイドラインを踏まえた対策の検討	11
1. 目的	11
2. 用語の定義	11
3. 対象とする非定常作業	17
4. 元方事業者、関係請負人等の責務と横断的安全衛生管理体制	18
(1) 化学工業における安全衛生管理体制	19
(2) 元方事業者、関係請負人が実施すべき事項等	19
(3) 日常保全、SDMの安全衛生管理体制	19
(4) 注文者として留意すべき事項、荷主として実施すべき事項	19
5. 作業の実施前準備と事前評価	22
(1) GHS分類結果に基づく化学物質の危険性、有害性等の調査及び 化学設備等に係る類似災害等の情報収集、整理	22
(2) 非定常作業における安全衛生対策のための事前評価等	22
(3) リスク低減措置の優先順位と対策の事例	23
〈1〉爆発・火災及び破裂	24
〈2〉高温物・有害物等との接触	26
〈3〉はさまれ・巻き込まれ	31
〈4〉墜落・転落	34
〈5〉放射線	37
(4) 関係請負人等に対する事前の安全衛生教育	38
6. 作業実施時における安全衛生管理体制の確立	38
7. 作業計画書の作成と承認系統、関係者間の相互連絡、確認	39
8. 作業実施にあたっての留意事項及び安全措置	40
(1) 基本方針	40
(2) 一般的留意事項	41
(3) 火気作業における留意事項	42
(4) 入槽作業における留意事項	43

(5) 高所作業における留意事項	45
9. 作業実施時の作業許可と確認の流れ	46
(1) 作業許可の申請から作業終了の流れ	47
(2) 作業時における監視と掲示例	47
10. 緊急事態への対応	48
11. 定期的安全衛生教育における非定常作業に係る教育とパトロール	49
(1) 安全衛生教育	49
(2) パトロール	50
Ⅲ. 資料	52
1. 参考資料一覧	52
2. 関連する法令・主要指針・行政通達等	54
3. 資料	55
Ⅳ. 労働災害事例と対策	101
1. 化学工業における労働災害の概要	101
(1) はじめに	101
(2) 労働災害の概況	101
2. 非定常作業における労働災害の発生状況	102
(1) 休業災害（死亡事故と概ね50日以上の上の休業災害）の発生状況	102
(2) 死亡災害と休業災害に占める非定常作業の割合	103
(3) 非定常時に発生した災害の作業分類	103
(4) 被災者の所属別の状況	104
(5) 作業形態別の起因物	104
(6) 作業形態別の事故の型	106
3. 労働災害事例	107

I. 非定常作業における労働災害の発生状況と検討の背景

1. 労働災害発生状況と非定常作業における安全確保の重要性

厚生労働省が平成26年に公表した平成25年労働災害発生状況によれば、死亡災害、死傷災害、重大災害とも発生件数が4年ぶりに前年を下回り、死亡災害は2年ぶり、死傷災害、重大災害は4年ぶりの減少となった。しかしながら、平成22年から平成24年の3年は連続で増加しており、「第12次労働災害防止計画」(厚生労働省、平成25年2月)においても死亡災害の撲滅を目指して、労働災害による死亡者数を平成24年と比較し15%以上減少させるという数値目標が設定された。さらに、厚生労働省から平成26年8月、上半期において死亡災害が大幅に増加したことにより「労働災害のない職場づくりに向けた緊急対策」を実施という内容で、業界団体などに緊急要請が発出されている。化学産業界においても(一社)日本化学工業協会の労働安全衛生実態調査(IV章参照)に示されているように、近年、災害発生件数や度数率、強度率とも多少の増減があるものの減少傾向にあるとは言いがたい結果となっている。また、化学プラントの大きな爆発事故が続いたことにより社会的にも化学産業における重大事故等に対し厳しい目が向けられている状況にある。こうした災害発生状況の中、労働災害の要因としては、これまで同様、非定常作業による労働災害が大きな割合を占めていると推察される。

化学設備の非定常作業における安全衛生管理に関する調査研究委員会(次ページ参照)にて調査、検討を進める上で、非定常作業に関わる労働災害の実態を把握することは極めて重要であることから、始めに前記の実態調査の重篤な災害事例(休業日数概ね50日以上:平成16~25年)について解析を実施した。解析結果の詳細はIV章に示したの
 是非参照願いたい。その解析結果の概要をまとめると、非定常作業と分類される作業

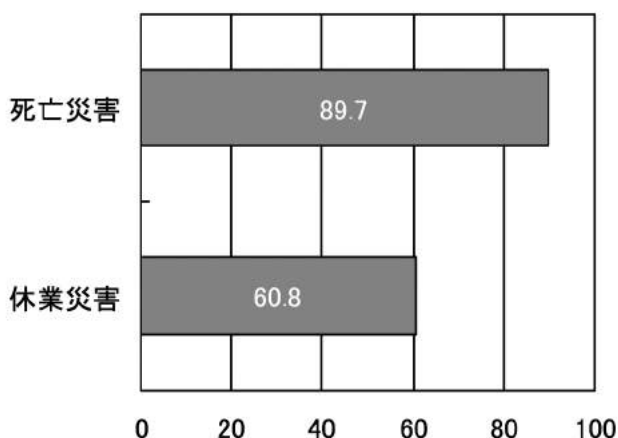


図1 災害別非定常時作業の割合

中に発生した災害件数の全体に占める割合は 61.6%であり、非定常作業における安全確保は極めて重要な課題といえることが改めて浮き彫りとなった。特に死亡事故における非定常作業の占める割合を図 1（前ページ）に示すが、死亡災害を撲滅するためには、非定常作業の安全対策がいかに重要かは明白である。

また、「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書」（内閣官房、総務省消防庁、厚生労働省、経済産業省、平成 26 年 5 月。以下「関係省庁連絡会議報告書」という。）において、近年、化学工業においては重大事故が緊急シャットダウンやスタートアップ、設備の保守作業中などの非定常作業において多く発生しており、原因・背景にはリスクアセスメントや人材育成・技術伝承等に問題があると指摘されている。

なお、本ガイドラインが対象とする非定常作業については、Ⅱ章-3の項で対象を示しているが、これらの非定常作業に限定することなく、経験や知識、情報の不足している作業全般（例えば研究、試験に関する作業等も含む。）に係る関係資料等を示し、災害防止対策に活用できるよう配慮した。

2. 近年の爆発、火災等の重大事故に関する課題

本調査研究委員会においては、化学設備における非定常作業の安全確保対策について「化学設備における非定常作業の安全確保のためのガイドライン」を踏まえ、検討を行った。その際、ガイドライン策定から 18 年、前回の改正から 6 年が経過し、その間にⅢ章-2に示す各種指針、通達等が発出されていることを踏まえ、

- ①各種指針の内容を含め労働災害の要因等に関する留意事項を見直すこと、
 - ②近年の爆発・火災等の重大事故についても非定常作業に関する対策として取り組むべき事項を考慮すること等、
- を念頭に置き、非定常作業における安全対策を見直すことに留意し検討を進めた。

3. 委員会の概要

(1) 委員会の概要

ガイドラインの見直しにあたって、委員会を設置し、近年の化学工業の災害情報の収集を行い、現状や課題等について確認した。さらに、参考資料を関係各社より収集した。

(2) 委員の構成

ガイドラインの見直しを行うため、「化学設備の非定常作業における安全衛生管理に関する調査研究委員会」を設置した（平成 26 年 5 月 20 日～平成 27 年 3 月 31 日）。委員会委員及び事務局は、次のとおり。

化学設備の非定常作業における安全衛生管理に関する 調査研究委員会 委員名簿

<委員長>

三宅 淳巳 横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター長
大学院 環境情報研究院 教授

<委員>

杉本 宗久 三菱化学株式会社
環境安全・品質保証部 保安安全グループマネージャー
大谷 成輝 旭化成株式会社 環境安全部
一般社団法人日本化学工業協会 労働安全衛生部会長
福永 裕二 三井化学株式会社 安全・環境企画管理部 主席部員
別府 眞左三 住友化学株式会社 レスポンシブルケア室（環境・安全G）
主席部員
野村 正義 昭和電工株式会社 CSR部環境安全室
スタッフマネージャー
難波 寛行 三菱ガス化学株式会社 環境安全部 主席
原田 郁夫 化成品工業協会 管理部 部長
山口 広美 一般社団法人日本化学工業協会 環境安全部 部長

<オブザーバー>

増岡 宗一郎 厚生労働省労働基準局 安全衛生部化学物質対策課
中央産業安全専門官
月舘 実 経済産業省 商務流通保安グループ高圧ガス保安室
コンビナート保安担当補佐
安原 清英 経済産業省 商務流通保安グループ 保安課
防災・危機管理係長
宮崎 直樹 総務省消防庁 特殊災害室 課長補佐
清水 崇一 総務省消防庁 危険物指導調査係長
併任 危険物判定係長
山田 憲一 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター副所長
（衛生管理士）
小竹 重信 中央労働災害防止協会 出版事業部 次長
（安全管理士）

<事務局>

角元 利彦 中央労働災害防止協会 教育推進部 部長
三田村 憲明 中央労働災害防止協会 教育推進部 次長
渡邊 清志 中央労働災害防止協会 教育推進部 上席専門役
武田 繁夫 中央労働災害防止協会 教育推進部
杉田 淳子 中央労働災害防止協会 教育推進部業務課 課長補佐

(3) 委員会の検討経過

・ 第1回委員会（平成26年6月4日）

- ① 調査研究の概要について
- ② ガイドラインの見直しについて
- ③ 今後のスケジュール等

・ 第2回委員会（平成26年7月17日）

- ① ガイドラインの見直しについて
- ② 今後のスケジュール等

・ 第3回委員会（平成26年11月10日）

- ① 『化学設備における非定常作業の安全』本文案について
- ② 災害事例分析結果について
- ③ 補足資料について
- ④ 今後のスケジュール等

・ 第4回委員会（平成26年12月8日）

- ① 『化学設備等における非定常作業の安全』案について
- ② 今後のスケジュール等

Ⅱ. 化学設備等の非正常作業における安全衛生対策のためのガイドラインを踏まえた対策の検討

1. 目的

本調査研究においては、化学設備の非正常作業における安全衛生対策のためのガイドラインを踏まえ、化学設備（労働安全衛生法施行令（以下、「安衛法施行令」という。）第9条の3第1号に規定する化学設備、同条第2号に規定する特定化学設備のほか、化学物質を製造し、又は取り扱う設備全般をいう。以下同じ。）等の非正常作業における安全衛生対策について検討を行った。

その際、「関係省庁連絡会議報告書」（I章－1参照）も踏まえ、見直しの重点項目として、爆発・火災等の重大災害の防止対策の観点からも非正常作業における安全衛生対策を見直すこととした。

また、非正常作業における安全衛生対策を日常的に実施する体制として労働安全衛生マネジメントシステムを構築・整備することは極めて効果的であることから、「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針及び危険性又は有害性の調査に関する指針」（参考1）からその**基本的枠組み**（資料1）を、さらに、同指針に示されている**リスクアセスメントの手順**（資料2）を参考とした。資料1、2に示すように非正常作業における安全衛生対策を積極的に推進していくためのシステム構築・整備は安全基盤の要素として極めて重要である。

2. 用語の定義

使用する用語について以下に説明する。基本的には「**化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル**」（参考2）との整合性を図り同義とし、同マニュアルに記載のない用語については追加、見直しを実施した。

①化学設備等、特定化学設備等

化学設備と特定化学設備は、安衛法施行令第9条の3に定義されているが、本報告書では「化学設備等、特定化学設備等」とし

*この欄では、本文の参考になる資料、参考文献を紹介している。資料はⅢ章（P52～100）にまとめられている。

参考1
労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針及び危険性又は有害性の調査に関する指針（平成11年労働省告示第53号；平成18年改正）

資料1（P57）
労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針の基本的な枠組み

資料2（P58～61）
リスクアセスメントの手順

参考2
「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」（厚生労働省、中央労働災害防止協会、平成23年2月）

て、リスクがある程度高いと考えられる場合は、化学設備や特定化学設備に限定せず化学物質を取り扱う事業場内の施設全般を含むものをいう。

〈労働安全衛生法施行令〉

第9条の3 法第31条の2の政令で定める設備は、次のとおりとする。

1 化学設備（別表第1に掲げる危険物（火薬類取締法第2条第1項に規定する火薬類を除く。）を製造し、若しくは取り扱い、又はシクロヘキサノール、クレオソート油、アニリンその他の引火点が65度以上のものを引火点以上の温度で製造し、若しくは取り扱う設備で、移動式以外のものをいい、アセチレン溶接装置、ガス集合溶接装置及び乾燥設備を除く。第15条第1項第5号において同じ。）及びその附属設備

2 特定化学設備（別表第3第2号に掲げる第2類物質のうち厚生労働省令で定めるもの又は同表第3号に掲げる第3類物質を製造し、又は取り扱う設備で、移動式以外のものをいう。第15条第1項第10号において同じ。）及び付属設備

（細部は、平成18年2月24日 基発第0224003号参照）

②事業者

事業を行うもので、労働者を使用するものをいう（労働安全衛生法（以下、「安衛法」という。）第2条3）。法人である場合は法人そのもので、具体的な行為は代表取締役以下が組織的に実施する。個人の場合は経営者そのものである。場所的観念、労働の実態によって、実際には事業場の責任者が実施している。

③元方事業者

一の場所（⑥参照）において行う事業の仕事の一部を請負人に請け負わせている者。仕事の一部を請け負わせている契約が複数ある場合、最も先次の仕事の注文者（安衛法第15条：⑨参照）。化学工業の事業遂行の全般について責任と権限を有している化学会社が該当する。定期修理（SDM：⑬参照）等の大規模な工事等の仕事の全てを建設会社等に発注し、自らはその仕事を行わない場合を除き、化学会社が元方事業者になる。

④特定元方事業者

元方事業者のうち、建設業または造船業（特定事業）に属する事業を行う者（安衛法第15条）。化学会社が、定期修理（SDM：⑬参照）の仕事の全てを発注し、自らはその仕事を行わない場合は、独立した建設工事とみなされ、定期修理（SDM）を請け負った総合建設業者（ゼネコン）等が特定元方事業者となり、化学会社は発注者になる（⑧参照）。

⑤関係請負人

元方事業者の当該事業の仕事が数次の請負契約によって行われるときは、当該請負人の請負契約の後次のすべての請負契約の当事者である請負人（安衛法第15条）。

⑥一の場所（又は同一の場所）の範囲

請負契約関係にある数個の事業によって仕事が関連して混在的に行われる作業場ごとを「一の場所」として取り扱われるのが原則とされている。具体的には、労働者の作業の混在性等を考慮して、安衛法の趣旨に則し、目的論的見地から定められているものである。詳しくは「[化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル](#)」（参考2）を参照のこと。

⑦混在作業

元方事業者の労働者と関係請負人の労働者の作業が同一の場所によって行われるもので、指揮命令系統の異なる労働者が安全衛生上関連して行われる作業のことをいう。

⑧発注者

注文者のうち、その仕事を他の者から請け負わないで注文している者をいう（安衛法第30条第2項）。

⑨注文者

仕事を他に請け負わせる者をいう。

⑩元請け事業者

発注者から仕事を請け負う事業者をいう。

⑪下請事業者

関係請負人のうち、元請事業者以外の者をいう。

⑫日常保全

化学設備等の点検、修理、交換等の日常的な保全作業をいう。化学工場の構内に常駐する関係請負人等に請け負わせて実施した

参考2

「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」（厚生労働省、中央労働災害防止協会、平成23年2月）
「一の場所」の範囲について（昭和47年9月18日基発第602号）

り、化学会社の保全部門が直接行う。

⑬定期修理 (SDM : ShutDown Maintenance : シャットダウンメンテナンス)

定期的に行う大規模修理工事。一般に外部の総合建設業者（ゼネコン）等に発注され、その場合、独立の建設工事とみなされる。

⑭非定常作業

年数回程度の頻度の作業や緊急時の作業全般。一般にこれまでの知識、経験、情報等が少ない作業である（例えば、II章の3に示す作業である）。

⑮保全的作業

建屋、製造設備の新・増設や、不定期に又は長い周期で定期的に行われる修理、交換（部品、計器、触媒等）、清掃、検査、改造等の作業をいう（SDM（⑬参照）を含む）。

⑯トラブル対処作業

異常事態のほか、不調、汚染、故障等のプラントの運転上や作業中等のトラブル（緊急事態を含む）に対処する作業をいう。

⑰移行作業

原料、製品等の変更作業やスタートアップ（立ち上げ）、シャットダウン（停止）等の定常状態から変化を伴う作業をいう。

⑱試行作業

試運転、試作等の結果の予測しにくい作業や不慣れな作業をいう。

⑲ GHS 分類

化学品の分類及び表示に関する世界調和システム（Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）に基づき化学品の危険有害性を一定の基準に従って分類し絵表示等を用いて分かりやすく表示し、その結果をラベルやSDS（⑳参照）に反映させて、災害防止及び人の健康や環境の保護に役立てようとするもの。

㉑化学物質の危険有害性

化学物質の危険性とは物理化学的性質に基づき爆発や火災などを引き起こすことにより労働者に死傷を生ずる性質。有害性とは生理化学的活性等により労働者に健康障害を生ずる性質。これらはGHS分類に基づき16の危険性と10の有害性に分類される。

②①P R T R法 (Pollutant Release and Transfer Register: 環境汚染物質排出・移動登録)

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化学物質排出把握管理促進法、化管法)のことをいう。

②②S D S (Safety Data Sheet: 安全データシート)

化学物質および化学物質を含む混合物(以下、「化学品」)を譲渡または提供する際に、その化学物質の物理化学的性質や危険有害性及び取扱いに関する情報を、化学品を譲渡または提供する相手方に提供するための文書のことをいう。安衛法、毒劇物取締法、P R T R法(②①参照)により化学物質の譲渡提供時にS D Sの提供が義務付けられているものがある。国内では平成23年まではM S D S (Material Safety Data Sheet)と呼ばれていた。

②③異常事態

化学設備や化学反応等が通常、定常の状態から異なった状態。

②④緊急事態

異常状態が地域等へ著しい影響を及ぼす可能性がある場合や、自然災害その他の要因により火災・爆発・漏えいなどが発生し、人命や設備等に著しい被害が想定され、緊急に事業場内の一定の組織単位で災害防止や二次災害防止、災害拡大防止等への対応措置が必要な状態を指す。

②⑤施設の管理権原を有する注文者

特定事業の仕事を自ら行う注文者で、建設物、設備又は原材料を、当該仕事を行う場所においてその請負人(当該仕事为数次の請負契約によって行われるときは、当該請負人の請負契約の後次のすべての請負契約の当事者である請負人を含む。)の労働者に使用させる者をいう。

②⑥総括責任者

作業全般を統括するとともに、連絡会議を開催し、作業方法、工程等を決定する者をいう。

②⑦部門責任者

事業場の各組織において、部門の責任者として当該部門の作業を統括する者をいう。

資料 23-⑧ (P 99)
法令早見表⑧ 監視人の配置が必要な作業一覧

⑳作業指揮者

部門責任者の指示に従い、作業を指揮するとともに、毎日、作業の開始前及び終了時に作業の実施計画及び実施結果の報告を行う者をいう。

㉑立会者

作業指揮者の指示に従い、火気作業、入槽作業、高所作業等の危険有害性の高い作業について作業の開始時及び終了時に立ち会い、必要な指示及び確認を行う者をいう。

㉒監視人 (資料 23 - ⑧)

常時作業の状況を監視し、異常があったときに直ちにその旨を作業主任者及びその他の関係者等に通報する者をいう。作業によっては資格が必要な場合もある。

㉓連絡会議

事業場内で若しくは元方事業者と関係請負人との間で、総括責任者、部門責任者、作業指揮者等が参加し、作業計画の検討立案、作業進捗状況等の連絡及び調整する会議。元方指針には、元方事業者と関係請負人との協議を行う場を設置し、運営することが示されている。

㉔変更管理

設備・原材料・作業方法・要員などの変更に伴うリスクを事前に評価し、必要な対策を実施することにより、事故及び災害等を未然に防止することを目的に実施する活動。

化学設備等における変更管理は、

- ・ 設備を新規採用、又は変更するとき
- ・ 使用する原材料を新規採用、又は変更するとき
- ・ 作業方法又は作業手順を新規採用、又は変更するとき
- ・ 化学設備等に係る作業に従事する要員を新規採用、又は変更するとき

に実施する必要がある。

㉕リスクアセスメント

設備、原材料、作業行動等に起因する危険性又は有害性を特定し、そのリスクの重大度を見積もり、その結果に基づきリスク低減措置の内容を検討すること。

3. 対象とする非定常作業

非定常作業は、年数回程度の頻度の作業や緊急時の作業全般で、これまでの経験、知識、情報が不足しやすかったり、活用されにくい傾向が見られる。

以下に主な非定常作業を示したが、非定常作業はさまざまな場面が想定されることから、すべてのケースを網羅することは困難であり、そのほかの普段と異なった作業については、適宜、適用可能な作業単位に準じて対応措置を講じることが望まれる。

(1) 保全的作業

建屋、製造設備の新・増設や、不定期に又は長い周期で定期的に行われる修理、交換（部品、計器、触媒等）、清掃、検査、改造等の作業は、事前に作業時期、作業内容、方法について計画を立てて行われることが多い作業である。また、事業場内で対応できる小規模な作業から、外部に委託したり、事業場内でも多数の部門の連携が必要となる大規模な作業まで含まれる。外部に委託する作業では、非定常作業の中で、最も災害の多い作業である。

(2) トラブル対処作業

異常事態のほか、不調、汚染、故障等の運転上や作業中のトラブル（緊急事態を含む）に対処する作業は、作業時期をあらかじめ決めることができず、また、作業内容・方法についてその場での判断が要求される作業である。トラブルの対処作業は、緊急を要するため事業場の従業員が関わるが多いため、非定常作業の中で事業場の従業員が被災するケースが最も多い作業である。

(3) 移行作業

原料、製品等の変更作業又はスタートアップ(立ち上げ)、シャットダウン（停止）等の移行作業は、事前に作業時期、作業内容、方法について計画を立てて行われることが多い作業であるが、取扱う物質や温度・圧力等の運転条件が変わるため、作業手順を誤ると事故につながりやすい作業である。

(4) 試行作業

試運転、試作等結果の予測しにくい作業は、事前に作業時間、作業内容、方法について計画は立てられるが、その結果の予測が困難なもの、あるいは大まかな計画は立てられるが、細かな作業

内容・方法等は作業の過程で反応の進み具合等を確認しながら決めていくものである。このため、事故を生じる可能性の高い作業である。

そのほか、教育研修や訓練を受講する場合や、出張作業などの日常とは異なった場所での作業、自分の業務以外の手伝い、過去に担当していた作業などの作業等も、本書では非定常作業として取り扱っている。

これらの非定常作業では、日常的に反復・継続して行われることが少なく、かつ、十分な時間的余裕がなく行われる場合もあることなどから、災害につながりやすく、次のような特徴がある。

- 設備面および管理面の安全衛生の事前の検討が十分行われない場合があること。
- 作業者が従事する作業に習熟する機会が少ないこと。
- 連携作業が多く、作業が社内外の複数の部門にわたることもあること。
- 作業が断続的となり、作業内容が変化すること。
- 作業環境の整備、安全の維持に特別な配慮が必要となることが多いこと。

4. 元方事業者、関係請負人等の責務と横断的安全衛生管理体制

非定常作業の安全確保の上で、一つの事業場において元方事業者、関係請負人等の責務を明確化し、元方事業者自らの安全衛生管理体制と関係請負人の安全衛生管理体制を含んだ横断的な管理組織を確立することは重要である。元方事業者、作業の発注者等は以下に示す適切な措置を講ずることにより、非定常作業における労働災害の防止に努めなければならない。

また、化学設備を所有又は使用する事業者の労働者のみで行う作業であっても、運転部門を中心として事業場内の関連する複数部門の連携、綿密な連絡が必要である。

参考 2

「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」(厚生労働省、中央労働災害防止協会、平成 23 年 2 月)

(1) 化学工業における安全衛生管理体制

「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」に化学会社の安全衛生管理体制（資料3）が例示されているように安衛法第10条～第14条に基づき労働者の規模に応じて安全衛生管理体制を確立しておく必要がある。

資料3（P 62）
化学会社の安全衛生管理体制の例

(2) 元方事業者、関係請負人が実施すべき事項等

化学設備の非常作業については、作業を他の事業者に委託、依頼して行うもの、複数の事業者が連携、協力して行うものなどがある。こうした混在作業について「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針」に元方事業者、関係請負人が実施すべき事項が示されている（資料4）。

資料4（P 62）
元方事業者および関係請負人が実施すべき事項

(3) 日常保全、SDMの安全衛生管理体制

化学設備の非常作業において、元方事業者、関係請負人等、複数の関係者が混在して作業をする場合、その安全衛生管理体制として複数の事業者、関係請負人等を統括する横断的管理体制が必要である。日常保全等化学会社が元方事業者となる場合の安全衛生管理体制の例を示す（資料5）。

資料5（P 63）
事業者個別と事業者横断の安全衛生管理体制の例

化学設備におけるSDMは、特定元方事業者のもとで多くの関係請負人が非常作業にあたることから、日常保全とは異なる体制で安全衛生管理体制を敷かなければならない。資料6、7に日常保全における安全管理体制と比較した形で、その統括管理体制の例を示す。

資料6（P 63）
日常保全と定期修理（SDM）での混在作業間の連絡調整等の体制の違い

資料7（P 64）
日常保全における安全衛生管理体制の例

(4) 注文者として留意すべき事項、荷主として実施すべき事項

以下には、保全的作業等を他の事業者に委託、依頼して行う場合、及び、原材料、機器等の荷受けの場合において、それらに関連した非常作業がより安全に実施されるために、注文者として留意すべき事項、及び、荷主として実施すべき事項を示す。

これらの事項に留意及び実施することにより、関係請負人、荷役作業に従事する作業者の非常作業における災害防止措置をより徹底することが重要である。

①注文者の留意事項

注文者は、労働者の危険及び健康障害を防止するための措置を講じる能力のある事業者、必要な安全衛生管理体制を確保することができる事業者等労働災害を防止するための事業者責任を遂行することができる事業者に仕事を請け負わせる。

また、仕事の期日等について安全で衛生的な作業の遂行を損うおそれのある条件を付さないように配慮する必要がある（安衛法第3条第3項）。

化学設備の改造等の作業における設備の分解又は設備の内部への立入りを請負人に行わせる場合には、作業が開始される前に、当該設備で製造し、又は取り扱う物の危険性及び有害性、注意すべき安全衛生に関する事項、当該作業について講じた安全又は衛生を確保するための措置、事故が発生した場合の対応等の事項を記載した文書等を作成し、当該請負人に交付する必要がある（安衛法第31条の2）。

以上の事項は、仕事の一部を注文し自らもその仕事を行う事業者、仕事の全部を注文し自らはその仕事を行わない事業者、元方事業者及び注文者である関係請負人が実施するものである。

なお、仕事の全部を注文し自らは仕事を行わない発注者（注文者のうち、仕事を他の者から請け負わないで注文している者をいう。）で、一つの場所（製造施設作業場の全域、事業場の全域等）において行われる仕事を二以上の請負人に請け負わせている場合において、二以上の請負人の労働者が同一場所で同一の仕事に係る作業を行うときは、請負人で当該仕事を自ら行う事業者であるもののうちから元方事業者の義務を負うものを指名する必要がある（安衛法第30条第2項及び第30条の2第2項）。

例えば、1つの作業場の同じ仕事を複数の会社に発注し、自分では仕事を行わない場合は、請け負った会社の中から元方事業者の役割を果たす会社を指名することになる。

さらに、当該発注者は、元方事業者による元方指針に基づく措置が履行されるよう必要な指導及び援助を行う。

②荷主の実施事項

荷主は、次の事項について実施する（「陸上貨物運送事業にお

ける荷役作業の安全対策ガイドライン」(参考 17 参照)。

- 1 安全衛生管理体制の確立等
 - (1) 荷役災害防止のための担当者の指名
 - (2) 安全衛生方針の表明、目標の設定及び計画の作成、実施、評価及び改善
 - (3) 安全衛生委員会等における調査審議、陸運事業者と荷主等による安全衛生協議組織の設置
- 2 荷役作業における労働災害防止措置
 - (1) 基本的な対策
 - (2) 墜落・転落による労働災害の防止対策
 - (3) 荷役運搬機械、荷役用具・設備による労働災害の防止対策
 - ・フォークリフトによる労働災害の防止対策
 - ・クレーン等による労働災害の防止対策
 - ・コンベヤーによる労働災害の防止対策
 - ・ロールボックスパレット等による労働災害の防止対策
 - (4) 転倒による労働災害の防止対策
 - (5) 動作の反動、無理な動作による労働災害の防止対策
 - (6) その他の労働災害の防止対策
- 3 荷役作業の安全衛生教育の実施
 - (1) 運送発注担当者等への改善基準告示の概要の周知
 - (2) 荷主等の労働者への荷役運搬機械に関する安全衛生教育の実施
- 4 陸運事業者と荷主等との連絡調整
 - (1) 荷役作業における役割分担の明確化
 - (2) 配送先における荷卸しの役割分担の明確化
 - (3) 荷役作業実施における荷主等と陸運事業者との連絡調整
 - (4) 陸運事業者と荷主等による安全衛生協議組織の設置
- 5 自動車運転者に荷役作業を行わせる場合の措置
- 6 陸運事業者間で業務請負等を行う場合の措置
- 7 その他緊急時の措置 (物流上の安全管理体制の整備)

物流上の安全を確保するため、化学物質を輸送する際の事故時等の対応として安全管理体制を整備しておく必要がある

参考 17

「陸上貨物運送事業における荷役作業の安全対策ガイドライン」(平成 25 年基発 0325 第 1 号)

参考 18

「物流安全管理指針」
（一般社団法人日本
化学工業協会・平成
23年3月改定）

る。例えば輸送事故時の措置内容を簡潔に記載したイエローカードの運用等が重要である。

詳しくは（一社）日本化学工業協会の「[物流安全管理指針](#)」（参考18）等を参照のこと。

5. 作業の実施前準備と事前評価

非常作業の実施前に以下の項目等を準備、確認し、作業および化学設備について、法的事項の履行確保を含め事前評価を行わなければならない。

（1）GHS 分類結果に基づく化学物質の危険性、有害性等の調査及び化学設備等に係る類似災害等の情報収集、整理

化学設備における非常作業を実施するにあたり、取り扱う化学物質や、中間生成、副生、滞留、蓄積等する化学物質については、どのような物質が存在するかを正しく把握するとともに、GHS 分類結果に基づいた SDS 等により危険性、有害性の情報を収集、整理すること。また、公知の物性情報等がない場合は熱安定性をはじめとする物性を測定する必要がある。

さらに、当該化学設備において取り扱う化学物質の危険性、有害性情報を基に、設備の仕様、計装設備の設置内容、設計条件等について適合性を確認し、製造工程の特性、安全性を十分に検討するとともに、類似の製造工程又は作業で発生した事事例について十分な情報の収集に努めること。

なお、製造工程等から発生する廃棄物の処理を委託する場合は、その廃棄物の危険・有害性情報を整理し、委託先へ提供できるようにすること（参考19）。

（2）非常作業における安全衛生対策のための事前評価等

非常作業前に[リスクアセスメントを実施する](#)（資料2）こと。その際、[労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針及び危険性又は有害性等の調査等に関する指針](#)（参考1）に示された体制を参考に、元方事業者、関係請負人等を含めた作業実施の関係者で十分な情報を収集しリスクアセスメントを実施することが必要であり、危険又は有害要因とこれに対するリスク及び災害防止対策につ

参考 19

廃棄物情報の提供に
関するガイドライン
（WDS ガイドライ
ン）第2版（環境省：
平成25年6月）

参考 20

「化学物質取り扱い
マニュアル」（産業
保健調査研究報告書
GHSに対応した現
場で活用し易い化学
物質取り扱いマニ
ュアルの作成：独立行政
法人労働者健康福
祉機構神奈川産業保
健推進センター・平
成21年3月）

資料 2 ①～④

（P 58～61）リスク
アセスメントの導入
と実施の手順

いて、法定事項の履行確保を含め事前に評価しなければならない。

特に、化学設備に関連する原材料の変更、プロセス条件の変更、設備の改造、能力アップ等のための諸検討に基づく変更には設計部門、運転部門、保全部門等関連する全ての関係者により十分な事前検討を実施しなければならない。詳しくは「[化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について](#)」（参考5）を参照しリスクアセスメントの徹底を図ることが必要である。また、その結果や安全措置等を関係者間で共有化しなければならない。

（3）リスク低減措置の優先順位と対策の事例

リスク評価の結果に基づきリスクの低減措置を講ずる場合、厚生労働省のリスクアセスメントに関する指針（参考1）に示されているように、法令で定められている事項は必ず実施するとともに、次の優先順位で検討し（可能な限り高い優先順位のもの）、実施することが重要である。

- ① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減
- ② インターロックの設置等の工学的対策
- ③ マニュアルの整備等の管理的対策
- ④ 個人用保護具の使用

特に、化学設備における化学物質の有害性に係るばく露防止措置に関しては、「[洗浄又は払拭の業務等において事業者が講ずべき化学物質のばく露防止対策](#)」（参考3）あるいは「[胆管がん問題を踏まえた化学物質管理のあり方に関する専門家検討会報告書](#)」（参考4）に基づき、化学物質のばく露低減措置を検討し実施することが重要である。

以下に主な災害要因とリスク低減措置の事例を示す。これらの対応を盛り込んだ手順書を定め、これに従った作業を行わせること。また、指揮・命令系統、各部門の業務分担・責任範囲、作業許可事項、注意事項・禁止事項、作業者に対する安全衛生教育・訓練等を定め、徹底すること等が求められている。

リスク低減措置の実施にあたっては、異常事態が発生しても災害を起こさせないフェールセーフ化（機械やその部品が破損、故障しても安全側に作動する）、フェールプルーフ化（機械の操作や取扱い

参考1

労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針及び危険性又は有害性等の調査等に関する指針（平成11年労働省告示第53号：平成18年改正）

参考5

化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について（厚生労働省平成25年基発0426第2号）

参考3

洗浄又は払拭の業務等において事業者が講ずべき化学物質のばく露防止対策（基発0827第3号平成25年8月27日）

参考4

胆管がん問題を踏まえた化学物質管理のあり方に関する専門家検討会報告書（厚生労働省：平成25年10月29日）

を誤っても、災害につながらないようにする)を考慮した措置をとることが望ましい。

〈1〉爆発・火災及び破裂

化学物質による爆発火災は甚大な災害を引き起こすことから、爆発火災の要素である着火源(火気、衝撃等のほか急速な反応による急激な温度、圧力上昇を含む)、燃原料等の爆発物・可燃物、酸素の供給源となる酸素及び酸化物等の支燃物といった要素を考慮し、通常状態と想定される異常事態のもとに、爆発・火災の発生リスクを評価しなければならない。その際にリスク低減のために徹底すべき項目等については「[化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について](#)」(参考5)、「[化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針](#)」(参考6)、「[化学プラントにかかるセーフティ・アセスメントに関する指針](#)」(参考7)やSDS等の火災・爆発に関する情報を活用すること。また、[リレーショナル化学災害データベース](#)や過去の爆発事故の解析事例等を参考として、化学プラントにおける非定常作業のリスクを見直すことも重要である。

危険性の高い化学物質の爆発に関するリスクは、化学物質の危険性を評価・制御する技術等を始めとして専門的知識を必要とするため、関連部門、専門家を含めたより専門的検討も必要である。

その結果、リスク低減措置を講じる場合、以下の優先順位により対策を検討すること。

- ① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例
 - (ア) 引火性液体又は可燃性ガス・粉じんの除去、漏えい防止、遮断及び換気措置
 - (イ) 運転管理に対する安全性評価：運転限界値(管理上限/下限)の設定
 - (ウ) 爆鳴気形成防止に対する評価：空気流入防止、ガスパージ方法
 - (エ) 着火源排除、火炎伝播防止策評価：静電接地、フレームアレスター設置箇所

参考5：化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について(平成25年基発0426第1号)

参考6：化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針(基発第0330004号平成18年3月30日)

参考7：化学プラントにかかるセーフティ・アセスメントに関する指針(基発第149号平成12年3月21日)

リレーショナル化学災害データベース
<http://riscad.ab.aist.go.jp/>

資料10-①
 (P 74) リスク低減措置一覧〈1〉(爆発・火災及び破裂)

(オ) 圧力放出装置に対する安全性評価：破裂板（材質）、ベント設置箇所

(カ) 流体遮断、逆流防止に対する安全性評価：緊急遮断弁、逆止弁、制限オリフィス

その他にも、ローリー等から原料を受け入れる際の誤装入を防止するために、ホースをつなぐカップラーのサイズを原料ごとに変更するなどの対策、反応器内へ粉体原料を装入する場合には静電気爆発を防ぐために窒素ガスでシールされたホッパーを設置する例などもある。

② インターロックの設置等の工学的対策による対策例

(ア) 引火性液体又は可燃性ガス・粉じんの漏えい時の検知及び対応措置

(イ) 電気機械器具、工具等の防爆構造化、溶接、溶断等による火花の飛散防止措置及び静電気の除去措置（含接地／湿度付与等）

(ウ) 異種の物が接触する（混触）することにより発火等のおそれのある物の接触（混触）防止措置

(エ) 不活性ガス置換による支燃物除去（安衛則第 259 条、第 260 条）

(オ) 設備の内部圧力又は温度の異常上昇防止措置

(カ) 異常反応制御：発熱量の大きい反応等において、攪拌翼が折損等で作動しなくなった場合に、モーター電流値の低下を感知し自動で原料供給等の緊急遮断を行う措置

(キ) 緊急排出装置：反応制御困難な状態（温度異常、圧力異常）に陥った場合に、あらかじめ重合防止剤等を装入してあるタンクに反応液を自動で排出する措置

(ク) 強制換気装置：反応器内の酸素濃度が管理範囲を超えないように、自動的に窒素によるパージを行い爆発範囲にならないようにする措置

(ケ) 開放禁止措置（冷たい空気の装置への流入による静電気発生防止）：気流乾燥装置等において、設定の温度まで冷却されないと点検用扉等が開かないようにする措置

(コ) 火花の出ない工具の使用：洗浄したドラム缶でも内部に

可燃性ガスが残留している可能性に考慮して、火花の出ない工具による天板切り取りなど

その他にもさまざまなインターロックの構築等も挙げられるが、作業員へインターロックに関する原理原則を良く理解させ、その解除には責任者の許可制等、一定のルールを制定する必要がある。

③ マニュアルの整備等の管理的対策例

以下の事項をマニュアルに Know-Why（原理原則）も含め記載すること。

(ア) 残滓物、付着物の安定措置（必要に応じて残滓物、付着物の同定を行う）

(イ) 粉じん爆発の防止措置

(ウ) 取扱い物質の危険性、禁止事項や注意事項等

(エ) 運転管理上の禁止事項：運転上の管理幅等及びその設定理由と管理範囲を逸脱した場合の緊急措置等を含む

(オ) 使用機器に関する注意事項：許容液面以下までは攪拌を継続する等、機器の特性や反応上から行ってはいけない操作などの注意事項

(カ) インターロック機構の解説：インターロックを設けた理由や作動した際の設備全体の弁の動き等、設計時の思想まで記載

その他にも、職場内で取り扱う物質間の混触危険性についてマニュアルに記載する。また湿度が30%以下になった場合に乾燥注意報を発令し静電気災害への注意喚起をする等の措置も有効である。

④ 個人用保護具の使用例

(ア) 着火源のもととなる静電気の除去のため、静電除去・帯電防止の作業服、静電安全靴、静電手袋等を使用

〈2〉高温物・有害物等との接触

高温物・有害物との接触による災害は、化学設備における内容物のパージ作業、機器整備のための解体、点検作業、機器類の溶断、

溶接作業、機器からの滞留物、析出物等の除去作業、サンプリング作業、ドレーン抜作業、原料等の人手による仕込み作業、配管等の切り替え作業、中和処理作業、入槽作業、炉前作業等で発生するリスクが高い。要因としては以下に挙げる防止措置が不十分あるいは不備であることが考えられる。これら高温物・有害物との接触のリスクについては非常作業時に高いことが多いため、事前に十分にリスク評価を実施し、その結果に基づく防止対策を講じること。

また、近年、気温の高い日が多くなっており、暑さ指数（WBGT、湿球黒球温度）が28℃を超えると、指数の上昇とともに熱中症のリスクが高くなることから、高温物による熱中症とともに暑さ指数の高い場合は、特に屋外作業や屋外の槽内作業時などに熱中症予防対策の徹底が必要である。

リスク低減措置を講じる場合、以下の優先順位により対策を検討すること。

【高温物との接触】

- ① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例
 - (ア) 高温物等の除去、漏えい防止及び遮断措置
 - (イ) マンホール、バルブ、フランジ等を開放した際の内容物の流出防止措置
 - (ウ) 脱圧（放圧）装置の設置：配管の閉塞等が懸念される部分には、配管を開放しやすいように、あらかじめ内圧を抜くバルブ等を設置
 - (エ) 液だまり部分（配管）の排除：排液方向から逆勾配になっている部分等のチェック
 - (オ) 槽内洗浄装置の設置：回転式スプレーローラーボールを槽内に常設し、入槽する前に内部洗浄を自動で行う装置の設置
 - (カ) ドレーンだまり対策：足を突っ込みそうなドレーンだまり（溜枳）にはボルト等で固定した蓋を設置
 - (キ) サンプリングボックスの設置：サンプリング専用のボックスを設置し、液が飛散した場合でもボックス外には漏え

参考 8

熱処理作業におけるリスクアセスメントの進め方（厚生労働省、職場のあんぜんサイト）

参考 9

平成 26 年の職場における熱中症予防対策の重点的な実施について（基安発 0529 第 1 号 平成 26 年 5 月 29 日）

資料 10-②-1

(P 75)

リスク低減措置一覧〈2〉-1（高温物との接触）

いしない工夫（底部に人工芝様の樹脂の設置等）

- (ク) サンプリング箇所付近への洗眼器・シャワーの設置：被液した場合に直ちに洗眼、洗浄できるように、サンプリング場所付近には洗眼器・シャワー等を設置、またその設置方向表示等も床面にも記す等の工夫

その他にも、設備に用いる材質の強度、腐食性、脆化、熱膨張及び疲労・クリープに対する対策や安全弁等の吹出し口の安全性評価等も挙げられる。

② インターロックの設置等の工学的対策

- (ア) 高温部分への接触防止措置

- (イ) 液状物質の凝固による配管、ノズル等の内部の閉そく防止措置

- (ウ) 緊急脱圧装置の設置：圧力が管理範囲を超えた場合に、自動で安全に除害設備等に脱圧する措置

- (エ) 緊急冷却装置の設置：温度が管理範囲を超えた場合に、自動で冷却操作が行われる措置

- (オ) 緊急移送装置の設置：反応系が暴走しそうになった場合に、あらかじめ設置してある排出槽等へ自動で反応液を移送する措置

その他にも、インターロック機構で設備が停止した際に、不用意に機器の開放を行った場合など、高温物・有害物の吹出しが発生しないか、除害装置の能力が充分か、インターロックの条件や作動時における周囲への影響等についても検証する必要がある。

③ マニュアルの整備等の管理的対策

- (ア) サンプリング時の注意事項：バルブ等を開ける場合の残圧の有無確認、サンプリング用具の不具合の有無確認とこれらの異常があった時の対応、また選定した保護具の明記等

- (イ) タンク内入槽時の注意事項：槽に直結した配管等の切り離し、高温・有害物質等の残存なしの確認、再入槽時ごとに酸素濃度・有毒ガス類の測定、槽内で有機溶剤等を使

用する場合の換気方法及び送気マスクの使用等、抜けがないようにチェックリスト等を用いて確認

- (ウ) 一人KYの推進：作業前に現地で危険源に対して口頭でKYを実施するルールを制定し、作業前に一呼吸おいて作業に取り掛かるようにしつける

その他にも、ヒヤリハット等で抽出された危険源に対し、ハード的な対策が完了するまでソフト的に注意する事項等を適宜マニュアルに追記する等、作業に係る全員と情報を共有化する対策等も肝要である。

④ 個人用保護具の使用

- (ア) 保護具の適切な使用（耐熱作業衣、耐熱手袋、耐熱メガネ、耐熱靴等）
- (イ) 夏場にこれらの保護具を使用する際には、暑熱に対する配慮を併せて実施する

【有害物との接触】：被液に関する対策は**【高温物との接触】**を参照

① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例

- (ア) 有毒ガス（窒素を含む。以下同じ）配管等は単独のラインとし、その他の配管とは接続しないように設計（逆止弁の設置も考えられるが、故障した場合のリスクは高い）
- (イ) 有毒ガスの通る配管についてはノンフランジ施工や必要に応じて二重管化
- (ウ) 送気マスクの空気取り込み口は、有毒ガスの雰囲気には曝される危険性のない場所に設置

その他、配管の閉塞物などを加熱溶解する際に、閉塞物等が分解して有毒ガスが発生する場合など、取扱い物質や副生物の物性を把握してあらかじめ配管の閉塞を防ぐ設計（加温装置の導入）にすることも大切である。

② インターロックの設置等の工学的対策

- (ア) 溶断、研磨等により発生する有害物のばく露防止措置
- (イ) ピットやタンク、地下室等、空気より重いガスが滞留

資料 9 (P 65 ~ 73)
保護具に関する資料例

資料 10 -②-2
(P 76)
リスク低減措置一覧
(2) -2 (有害物との接触)

する可能性があるものには適したガス検知器を設置し、自動的に強制排気・排除する

(ウ) 混触防止措置

一般的に混触危険には次の三つの場合がある。

- i) 物質が混合して爆発性混合物を形成する場合
- ii) 物質が混合すると同時に反応して、発火または爆発する場合
- iii) 物質が混合した時、互いに化学変化を起こして敏感な爆発性化合物を形成する場合

同じ工程内で使用する原材料や中間生成物、副生物などを全ての組み合わせで混触危険性を実験的に検証し（既知のものは調査）、危険性が予見される場合には接触を避ける対策を採る必要がある。また、知見の少ない混触実験を行う際には、すぐには反応しない場合もあることから、あらかじめ検証方法（混触時間の設定）をきちんと定めておく必要もある。

③ マニュアルの整備等の管理的対策

(ア) 酸素及び硫化水素その他予測される有害ガスの濃度測定

(イ) 有害物等の漏えい等の異常時における対応措置

(ウ) 送気マスクへの空気供給源の誤操作による酸素欠乏症又はガス中毒の防止措置

取り扱う、または副生する可能性のある有毒ガスについて、その毒性や症状について労働者に教育し危険性を周知することも大切である。また、被災した場合の一次処置についても同様である。

過去の事例でも、発災直後に監視人が慌てて反応器等に入槽し、二次災害を引き起こした事例も少なくはない。万一に備えた行動（周囲に連絡、応援依頼等）もマニュアル化しておくことが望まれる。

④ 個人用保護具の使用

(ア) 保護具の適切な使用

取り扱う化学物質や条件に適合した呼吸用保護具、保護手

袋、安全靴、保護メガネ、耐熱作業衣、耐薬品作業服等を適切に使用する

(イ) 保護具の保管等

保護具の使用後は、汚れを落とし清潔な乾燥した状態で保管する。また、点検を実施し必要があればフィルター、弁、頭ヒモ等を交換する

作業環境に適した吸収缶や面体を選択しないと、防毒マスク本来の能力が発揮できないだけでなく、作業者が危険な状態に陥ることがある。また、吸収缶は現場のガス濃度(平均値)を測定し、破過曲線図から破過時間を求めた後、十分安全を考慮した使用時間を目安として交換するように設定する。有毒ガスに加え粉じんも発生する場合は防じん機能を有する吸収缶を利用する。

本項においては、ガスや混触への対応を中心に記述したが、有害物としてはその他にも毒劇物、発がん性物質、感作性物質等、粉じんであったり蒸気であったりその形態もさまざまである。常に最新の危険有害性情報を入手する仕組みを構築し、適切な対処が直ちに実施できるように努めなければならない。

〈3〉はさまれ・巻き込まれ

はさまれ、巻き込まれ災害は、作動中の機械、不意に作動した機械にはさまれ、巻き込まれる場合が多い。また、機械を停止して行うべき作業を作動したまま手を入れるなどの不安全行動によるものもある。さらに、大型の装置、機器等の組立、解体作業時に機器等の転倒、揺れによりはさまれ、巻き込まれる災害もある。機械の作動による災害防止対策としては機械の安全化が求められるが、「**機械の包括的な安全基準に関する指針**」(参考10)に基づき安全確保の方策を講じるとともに、非定常作業においては通常の機械操作方法から逸脱したケース、機械の特殊なメンテナンスのケースなどを想定してリスク評価を行う必要があり、機械設計者、メンテナンス担当者、作業員等関係者全員で事前に十分なリスク評価を行うことが重要である。大型装置、機器等の組立、解体作業時の転倒、揺れ

参考10

機械の包括的な安全基準に関する指針(基発第0731001号平成19年7月31日)

参考11

機械ユーザー向け機械災害予防セミナーテキスト(東京海上日動リスクコンサルティング株式会社:平成24年3月)

参考12

機械安全化の改善事例集(中央労働災害防止協会:平成21年3月)

参考13:防ごう!!機械によるはさまれ・巻き込まれ(中央労働災害防止協会)

による災害防止としては装置、機器等の確実な固定のための固定治具、吊具等の使用や作業場所への立ち入り制限、作業者間の十分な連絡、合図の実施などがある。

リスク低減措置を講じる場合、以下の優先順位により対策を検討すること。

資料 10-③

(P 77)

リスク低減措置一覧
〈3〉(はさまれ・巻き込まれ)

① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例

(ア) 危険源の排除

(イ) 機械化等による作業の廃止

(ウ) 新規導入設備の安全性確認：新たに導入する設備等においてははさまれたり、巻き込まれたりする可能性の有無について事前チェックを行い、対応が必要な場合は設置前にあらかじめ保護カバー等の設置

(エ) 電動機等の電源遮断：入槽作業等、攪拌翼が入槽中に回転しないように電動機の電源を切り、誤って電源を入れないよう電源ボックス等の施錠

(オ) 回転機器等のアーム等の回転範囲への立入り制限設計：アーム等の回転範囲内に容易に人が入れないように柵等を設置したり、柵に施錠等を行う措置や動線を考慮した余裕のある作業範囲を確保

(カ) 電源カバーの採用：身体等が当たり誤って電源が入って(又は切れて)はならないスイッチボタン等にはカバーや状態をロックできる型式のものを採用

② インターロックの設置等の工学的対策

(ア) 可動部分への手指等の接触防止措置(危険源の隔離)

(イ) センサー等検知による駆動部の停止

(ウ) 回転機器等に対する緊急停止スイッチの設置

(エ) 回転機器等の電源の施錠等による誤作動の防止措置

(オ) 扉の開閉：防護用の扉を開けると強制停止する措置

(カ) 手足の侵入感知：はさまれ、巻き込まれ等が発生する可能性のある侵入禁止箇所にセンサーを設置し、感知すると強制停止する措置

(キ) 電源ボックス：保全作業中に稼働してはならない回転体

- 等の電源ボックスの扉を開けると強制停止する措置
- (ク) 両手で操作し続けないと停止するインターロック：不意な手の動きを封じるために、2つのボタンを両手で同時に押さないと機器が稼働しないような措置

その他にも速度の遅い回転体等、ついつい手を出してしまう機器等では、防護柵を取り外して作業する可能性もあるため、行動災害防止への注意喚起の表示等も併用することが好ましい。

回転機器の特性にあったさまざまなインターロックが考えられるが、安易に解除できないようにソフト面のルールづくりや教育も重要である。

③ マニュアルの整備等の管理的対策例

- (ア) 組立、解体作業の安全を確保するため固定治具、吊り具等の使用
- (イ) 回転機器を稼働させながら行わざるを得ない作業：作業頻度にかかわらず常に非定常作業扱いとし、直接回転部分に触れないよう治具を利用したり作業手順や役割等をその都度確認し危険源とリスクを理解させ作業を管理
- (ウ) インターロック等のマニュアルへの明記：インターロックの設計思想やインターロックを解除した場合にどのような状態に移行するか等、周辺機器も含めて連携した詳細な動きまでマニュアルに記載
- (エ) 電源切断後の慣性による回転部位への注意：電源を切断した後でも慣性で回転部が動き続ける場合には、「すぐに手を入れない」又は「回転部位の停止確認」などの注意喚起の表示を現場に掲示
- (オ) ハード対策が困難な機器への対策：立入禁止など危険が認識できるような表示を現場に掲示
- (カ) 安全第一の徹底：連続稼働の機器など、一旦停止すると“皆に迷惑をかける”とか“再稼働は面倒臭い”というルール無視の行動を誘発する雰囲気が生じがちだが、「安全第一」を徹底しルール遵守の文化を構築

その他にも過去に発生した災害事例等を関係する機器に掲示し注意を促したり、ヒヤリハット等で抽出された危険源に対し現場

資料 9 (P 65 ~ 73)
保護具に関する資料
例

参考 14
設計技術者、生産技術
管理者に対する機
械安全に係る教育に
ついて (平成 26 年
基安発 0415 第 3 号)

参考 15
足場からの墜落・転
落災害防止総合対策
推進要綱 (厚生労働
省、平成 24 年 2 月)

資料 10-④
(P 78)
リスク低減措置一覧
〈4〉 (墜落・転落)

表示する等、“つい”、“うっかり”、“しまった”などの不安全行動を予防する安全活動も挙げられる。

④ 個人用保護具の使用例

(ア) 機械設備に応じて保護手袋等を着用し、使用する機械設備によっては特殊工具、治具を使用し不意の機械の作動などによる災害を防ぐ

(イ) 手袋の使用禁止：安衛則第 111 条の記載にもあるように、ボール盤、面取り盤等の回転する刃物に作業中の労働者の手が巻き込まれるおそれのあるときは、当該労働者に手袋を使用させてはならない

なお、「設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育について」(参考 14) を徹底すること。

〈4〉 墜落・転落

足場からの転落、墜落災害は、安衛則第 2 編第 9 章第 1 節に基づく墜落防止措置の不備、労働者の不安全行動、無理な姿勢による作業、床材や手すり等の緊結不備によるものがほとんどであり、適切な墜落防止対策、適正な足場や足場の確実な点検、作業手順の周知、労働者への安全衛生教育の実施などを各作業段階で行うこと。なお、各作業段階での具体的な防止対策については「足場からの墜落・転落災害防止総合対策推進要綱」(資料 15) に基づき実施する。

リスク低減措置を講じる場合、以下の優先順位により対策を検討すること。

① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例

(ア) 無足場工法の採用、大組・大払いによる高所作業の排除・低減

(イ) 足場上での高所作業が不要な設計

(ウ) ホイストクレーンからの搬入口：ホイストクレーン使用時以外は、階下からの搬入口の扉は常に閉鎖する措置

(エ) 開口部：安易に開口部は作らない設計とする。仕方なく設置する場合は、立ち入り制限や不使用時にはカバーをする

などの対策の実施

その他にも高所に設置予定のバルブ等を低所に設置可能かの検討など、高所作業そのものを回避する設備設計や、その操作頻度に応じて常設の梯子や架台を設置することも大切である。

② 安全装置等の工学的対策

- (ア) 手すり先行工法による先行手すりの設置
- (イ) 交差筋かい、下さんに加え、上さんの設置
- (ウ) 昇降設備、作業床、手すり等の設置
- (エ) 不安定な作業姿勢を避ける措置
- (オ) 移動足場、架台等の安定性を確保するための防止措置
- (カ) 親綱又は墜落防止ネットの取付け設備の設置
- (キ) 架設通路の注意事項：勾配は 30° を超えないようにし、 15° を超えるものには踏棧その他の滑止めを設置
- (ク) 適切な照度の確保：作業を行う周辺は適切な照度を確保し、足場板上での躓き等の原因となる凹凸やボルトナットを見える化する措置
- (ケ) セーフティーロック安全帯の使用：猿梯子などで背かご（背面ガード等）が設置できない場合には、セーフティーロック安全帯を設置して、梯子の昇降時の安全確保を採る措置
- (コ) 安全帯を掛けるバー等の設置：サンプリング等で開口部へ体ごと覗き込む姿勢など転落の可能性がある場合
- (サ) 階段：プラント内における階段の高さ、勾配等の均一化
- (シ) 梯子：2 m以上の高さの梯子には背かご（背面ガード等）を設置
- (ス) 踊り場：手すり等の設置の要否
- (セ) 作業台：作業中のよろめき等が発生した場合の手すり等の設置の要否
- (ソ) 脚立：安定した場所におき、必要に応じて補助者や作業中であることを示す標識を用意

その他にも、スレート等の踏み抜き防止〔スレート、塩化ビニール、FRP（繊維強化プラスチック）等の材料でふかれた屋根やタンクの天井の上等で作業を行う場合において、踏み抜き等により墜落のおそれがあるときは、幅が30cm以上の歩み板を設け若

しくは防網を張り又は作業者に安全帯を使用させる等の措置] など、既設の設備で本質的な対策ができない場合の安全確保について検討する必要がある（安衛則第 524 条）。

③ マニュアルの整備等の管理的対策例

(ア) 危険箇所への立入禁止措置

(イ) 安衛則等に記載のある以下の内容をマニュアル等へ反映：

- a 作業床に塗料、油等がこぼれたときは、滑らないように拭き取る
- b 作業床の上に不必要なものは放置しない。工具、機材等を置く場合はロープ、鉄線等で固定し、小物は固定した木箱等に入れる
- c 強風、大雨、大雪等（昭和 46 年 4 月 15 日基発第 309 号で定義）の悪天候のため危険が予想されるときは、作業を行わない（安衛則第 522 条）
- d 高さ 1.5m を超える箇所で作業する場合、安全に昇降するための設備等を設ける（安衛則第 526 条）
- e 脚立：使用に際しては、安衛則第 528 条記載の規定に従った点検と、天板の上には絶対に立たない、脚立をまたいで作業をしないなどの原則を周知

その他にも、作業者の適正配置（年齢・職歴・法的資格・能力・健康状態等）への配慮や、作業中に職場巡視を行いリスクレベルの高い作業があれば作業を即時中断させ応急措置又は改善を図るなど、3 現主義（現場・現物・現実）に基づいた取組みも重要である。

④ 個人用保護具の使用例

(ア) 安全帯の着用及び適切な使用

非定常作業においては、塔、タンク、ラック、ステージ等の設備に関する保全作業等、高い場所における配管、バルブ、計器類に関する操作、点検等の作業等は高所での作業となるため、確実に安全帯、高所作業用安全靴等を適切に着用すること。

安全帯の正しい着装・使用方法を理解していない利用者も少なくないことから、正しい着装・使用方法について教育（周知・

資料 9 (P 65 ~ 73)
保護具に関する資料例

参考 21

「屋根・建物からの墜落防止のための検討委員会報告書について」（基安安発 0330 第 5 号 平成 24 年 3 月 30 日）

徹底)を行うことも大切である。

さまざまなケースがあるため一般的な留意事項として、化学プラントにおける架台、足場、点検用歩廊等については労働者の作業内容、作業姿勢等を考慮に入れ、設計、施工時に適切な設置場所、手すり高さ等、設計段階で安全性を十分に確認しておくこと。

〈5〉放射線

エックス線やガンマ線などの放射線は、非破壊検査などで使用されるエックス線装置やガンマ線照射装置のほか、硫黄計、厚み計、液面レベル計など密封された放射性物質（放射性同位元素）の使用の際に発生する。なお、エックス線装置の使用やガンマ線照射装置を用いた非破壊検査については、作業主任者の選任が必要となる。これら放射性物質の使用には、事業場ごとに放射性物質等による放射線障害の防止に関する法律に基づく放射線取扱主任者の選任も必要となる。

放射線管理においては、管理区域を設定して管理区域に立ち入る作業者の被ばく管理を行わなければならないが、エックス線装置の使用や密封された放射性物質の使用では外部被ばくが問題となる。外部被ばくの防止には、遮へい物の設置、距離の確保、被ばく時間の短縮などの対策をとる。

これらを防止するには放射性物質の取扱いに関し関連法令を守ることが当然であるが、取扱作業を事前評価(リスクアセスメント)し、その評価に応じてリスク低減対策を講じることが有効である。

リスク低減措置を講じる場合、以下の優先順位により対策を検討すること。

- ① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減による対策例
 - (ア) 放射線源の除去
- ② インターロックの設置等の工学的対策による対策例
 - (ア) 線源の遮蔽・封じ込め
 - (イ) 放射線源から距離を取る
- ③ マニュアルの整備等の管理的対策例

資料 10-⑤

(P 79)

リスク低減措置一覧
〈5〉(放射線)

資料9 (P 65 ~ 73)
保護具に関する資料例

資料12 ~ 15
(P 81 ~ 82)
SDM 時の教育内容例、工事監督者、新規入構作業員への教育項目の例、構内協力会社に対する化学会社の支援の例

参考16
「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針」(基発第0801010号平成18年8月1日)
参考2
「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」(厚生労働省、中央労働災害防止協会、平成23年2月)

- (ア) 作業時間の短縮
- (イ) 放射線危険場所(管理区域)への関係者以外の立入禁止措置
- (ウ) 作業開始前の線量測定
- (エ) 監視人の配置
- (オ) 作業中の安全衛生の確認
- ④ 個人用保護具の使用例
 - (ア) 鉛入り保護手袋、保護衣、呼吸用保護具、防護面等

(4) 関係請負人等に対する事前の安全衛生教育

保全作業等の非定常作業の実施にあたり、事前に関係請負人には非定常作業の内容に応じた安全衛生教育を行う必要がある。安全衛生教育の事例を資料12 ~ 15に示す。

6. 作業実施時における安全衛生管理体制の確立

非定常作業の実施にあたっては、労働安全衛生関係法令の定めのほか、非定常作業の種類、危険度等に応じ、あらかじめ作業の総括責任者、部門責任者、作業指揮者、立会者等を定め、その責任範囲及び業務分担を明確にするとともに、作業が複数の部門にわたる場合、連絡会議を設置する等連絡調整の徹底を図らなければならない。

また、元方事業者は「製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針」(参考16)に基づく「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」(参考2)により、必要な事項を実施することが求められる。

総括責任者等の実施すべき役割を以下に示す。

- ① 総括責任者
 - 作業全般を統括するとともに、連絡会議を開催し、作業方法、工程等を決定する。
- ② 部門責任者
 - 部門の責任者として当該部門の作業を統括する。
- ③ 作業指揮者
 - 部門責任者の指示に従い、作業を指揮するとともに、毎日、作業の開始前及び終了時に作業の実施計画及び実施結果の報告を行う。
- ④ 立会者

火気作業、入槽作業、高所作業等の危険有害性の高い作業について作業の開始時及び終了時に立ち会い、必要な指示及び確認を行う。

⑤ 監視人

常時作業の状況を監視し、異常があったときに直ちにその旨を作業主任者及びその他の関係者等に通報する。

⑥ 連絡会議（協議会）

総括責任者、部門責任者、作業指揮者等が参加し、作業計画の検討立案、作業進捗状況等の連絡及び調整を行う。元方事業者は、元方指針に基づき関係請負人との協議を行う場を設置し、運営すること。

非定常作業は、トラブル対処作業から定期修理工事（SDM）まで、作業規模はさまざまであり、単一部門で行う作業のほか、複数部門にまたがる作業、協力会社、関係請負人との混在作業などがある。また、作業の準備時間があまり取れない作業から、事前に十分に検討し災害防止対策を講ずべき作業まで種々ある。

作業が複数部門にわたる場合、元方事業者、関係請負人が混在する作業では、関係者で連絡協議会を設置し、連絡、調整を徹底することが重要である。連絡協議会は工事期間中随時開催し、工事目的、施工管理体制、工程、工事方法、工事手順、安全上の遵守事項等を確認する。また、複数の作業が並行して行われる場合、各作業間では火気使用場所、車両乗り入れ場所、高所作業、上下作業、放射線危険場所（管理区域）等について調整を行う。さらに、工事方法、工程、手順等を変更する場合や予定外の作業を行う場合もその都度調整を行う。なお、会議の内容は、ツールボックスミーティング等を通じて作業者に通知する。その他の詳細な点については「[化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル](#)」（参考2）を参照のこと。

7. 作業計画書の作成と承認系統、関係者間の相互連絡、確認

作業計画書の作成にあたっては以下に留意し作成しなければならない。

参考2

「化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル」（厚生労働省、中央労働災害防止協会、平成23年2月）

非正常作業の実施にあたっては、安全衛生対策のための事前評価（リスクアセスメント等）の結果等を踏まえ、次の事項等を記載した作業計画書を作成し、総括責任者の承認を得ること。また、作業計画の変更の必要が生じた場合には、その都度改めて承認を得ること。

作業計画書は、異常事態や緊急事態への対応も含め、起こり得るさまざまなケースを想定して、あらかじめ作成しておくとともに、設備、作業方法等を新規に採用し、又は変更した場合等でリスクアセスメントを実施した場合のほか、必要に応じ見直しを行うことが求められている。

また、作業計画書の作成にあたっては、非正常作業の作業形態、規模等に応じ、関係部門、関係請負人等が参加し綿密に検討することが必要である。

設備の管理権原を有する注文者は、請負人が行う作業計画書の作成に必要な情報提供、指導及び援助を行うことも必要である。

非正常作業の災害防止対策の基本として、次の①から⑧の事項を盛り込んだ作業計画書を作成することが重要である。

- ① 作業日程
- ② 指揮・命令系統
- ③ 作業目的及び作業手順
- ④ 各部門の業務分担及び責任範囲
- ⑤ 危険性又は有害性等の調査及びその結果に基づく必要な措置の内容
- ⑥ 保護具の種類
- ⑦ 作業許可を要する事項
- ⑧ 注意事項及び禁止事項

8. 作業実施にあたっての留意事項及び安全措置

非正常作業の実施にあたり、リスクアセスメント及び安全措置の情報を作業関係者間で確認するとともに、非正常作業の実施にあたっては、以下の（１）から（５）の事項に留意すること。

（１）基本方針

非正常作業の実施にあたっては、作業計画書に盛り込まれた

事項を徹底すること。そのため、作業計画書の中の次に掲げる事項を抜き出し、基本方針として明確化し周知徹底すること。また、作業計画書に沿った作業の確認が実施できない場合や不測の事態が生じた場合は、別途の指示がなされるまで作業を停止すること。

- (ア) 指揮・命令系統の明確化
- (イ) 作業手順の明確化
- (ウ) 業務分担及び責任範囲の明確化
- (エ) 連絡及び合図の方法の周知徹底
- (オ) 注意事項及び禁止事項の周知徹底

(2) 一般的留意事項

- (ア) 作業に先立ち、作業内容をツールボックスミーティング、危険予知活動により、作業に関わる者全員に周知徹底するとともに、作業の段取りを整える等、事前準備を周到にしておくこと
- (イ) あらかじめ当該作業に係る必要な教育を受けた者に作業を行わせること
- (ウ) 電源等の動力源を確実に遮断するとともに、施錠、札掛け等誤操作を防止する措置を講ずる必要があること（安衛則第107条）
- (エ) 作業の種類に応じ、呼吸用保護具、保護手袋、保護衣、保護メガネ等の保護具を準備する必要があること（安衛則第593条から第598条まで等）
- (オ) 作業の性質上やむを得ない場合を除き、原則として単独作業は行わせないこと。特に、各個人の判断による単独作業は実施させないようにするとともに、単独作業を実施させる場合は、作業者との間で随時連絡がとれるように通信機器等を携行させる等、必要な安全対策を講ずること

作業の実施にあたっては、上記留意事項を踏まえ、一般的事項として以下を必ず確認すること。

- 作業内容のリスク（リスクアセスメントの結果のほか、ツールボックスミーティング、危険予知等の結果を含む）

- 事前準備事項
- 作業実施者の特定（必要な教育の受講者、資格取得者による作業であること）
- 動力源の確実な遮断、誤操作、誤作動の防止措置
- 保護具の適切な着用
- 単独作業の原則禁止又はやむを得ない単独作業の場合の通信手段の携行あるいは確実な監視体制

(3) 火気作業における留意事項

- (ア) 作業開始時及び当該作業中、随時、作業箇所の引火性の物の蒸気又は可燃性ガスの濃度を測定すること（安衛則第275条の2）
- (イ) 作業場所へは、容器内部の可燃性ガス等の完全排気等爆発又は火災の危険が生ずるおそれがない措置が講じられている場合を除き、火気又は点火源となるおそれのある機械等を一切持ち込まないこと（安衛則第279条から第283条まで）
- (ウ) 作業場所には、消火器等を配置するとともに、避難方法をあらかじめ定め、かつこれを関係者に周知すること
- (エ) 作業場所においては、必要に応じ不燃性シート等を用いて養生を行うこと

火気作業に関するチェック項目の例を示す。

<作業前>

- 作業の手順は周知徹底されているか
- 許可されたもの以外の火気は持ち込んでいないか
- 点火源となるおそれのある機械等を持ち込んでいないか
- 消火器等は配置されているか
- 可燃性ガス・物質、引火性液体等を除去したか
- 周辺通路、機械等への火花飛散防止・養生は十分か
- 緊急時の避難方法、連絡方法は周知されているか
- 隣接するプラントや関係先への連絡と了解は得ているか
- 立会者から作業開始の了解は得ているか

<作業中>

- 随時、可燃性ガスの濃度を測定しているか

- 火気の取扱いは適切か
- 周辺通路、機械等への火花飛散防止・養生は十分か
- 常に火花が落ちる場所に散水等しているか
- 作業の手順等は計画通りに実施されているか
- 周囲の異常（臭い、煙等）はないか
- 保護具が必要な場合、保護具を適切に使用しているか
- 監視人は配置されているか

<作業後>

- 作業直後、異常（残り火、臭い、煙等）はないか
- 後片付けは十分か
- 火災報知機を遮断した場合、復旧させたか
- 1時間くらい経過後、再点検し、異常がないか

(4) 入槽作業における留意事項

(ア) 作業を行う設備から、危険物、有害物等（窒素ガス等を含む。）確実に排出し、かつ、作業箇所に危険物、有害物が漏えいしないように、バルブ、コックを二重に閉止し、又はバルブ、コックを閉止するとともに閉止板等を施すこと。また、バルブ、コック、閉止板等は施錠し、又は開放してはならない旨を表示する必要があること（安衛則第 275 条及び特定化学物質障害予防規則（昭和 47 年 労働省令第 39 号。以下「特化則」という。）第 22 条）。

当該措置は、設備の管理権原を有する者自らが実施し、又は請負人の実施状況を確認するとともに、施錠等による開放禁止措置の履行状況についても必要に応じ確認すること。

また、設備の管理権原を有する者において作業対象関連設備の運転を休止した上で作業が行われることが望ましいが、やむを得ず設備の一部を稼働しつつ作業を実施する場合にあっては次のことを行うこと。

- a 危険物・有害物等が作業場所へ逆流する事態等も想定し、作業対象設備につながる流路の確実な二重閉止措置を確認すること。
- b 稼働設備の運転状況について、作業の実施に影響を及ぼすおそれのある異常が認められた場合には、速やかに請負人に連

絡するとともに、必要な場合には退避を勧告すること。

- (イ) 設備内部の残圧の確認は、圧力計によるほか、ベントドレン等の開放口を徐々に開けて行うこと。
- (ウ) 設備内に入る直前に、可燃性ガス、酸素及び硫化水素その他予測される有害ガスの測定を行い、安全を確認した後に入槽すること。測定は、作業中断後、再入槽時も同様に行うこと（安衛則第 275 条の 2、酸素欠乏症等防止規則（昭和 47 年労働省令第 42 号。以下「酸欠則」という。）第 3 条及び特化則第 22 条第 1 項第 7 号）。
- (エ) 酸素及び硫化水素の濃度の測定は、それぞれ必要な資格を有する酸素欠乏危険作業主任者が行うこと。また、測定は原則として水平、垂直方向にそれぞれ 3 点以上行うこと。
- (オ) 槽内は、可燃性ガス濃度は、爆発下限界の 1/5 以下、酸素濃度は 18% 以上、硫化水素濃度は 10ppm 以下、その他予測される有害性ガスの濃度は、健康障害を受けるおそれのない濃度以下になるように常時換気すること（安衛則第 577 条及び酸欠則第 5 条）。
- (カ) 攪拌翼等の回転物が槽内にある場合は、原動機の電源を開放するか若しくは電源を切断し、誤って電源を入れないように電源ボックス等は施錠管理を行うこと。
- (キ) 監視人を置き、入槽作業者との連絡が途絶えることのないようにすること（酸欠則第 13 条）。
- (ク) 作業開始前及び作業終了後に人員確認を行うこと（酸欠則第 8 条）。
- (ケ) 適切な性能を有する保護具、避難用具、救急用具等を使用できる状態にしておくこと（安衛則第 633 条、第 634 条、酸欠則第 4 条、第 5 条の 2、第 7 条及び第 15 条）。

【参考】

硫化水素

管理濃度 1ppm

許容濃度 5ppm

(日本産業衛生学会)

TLV-TWA 1ppm

TLV-STEL 5ppm

(ACGIH)

入槽作業に関するチェック項目の例を示す。

<作業前>

- 作業の手順は周知徹底されているか
- 危険物・有害物等の内容物は排出・除去されているか
- 配管等の切り離しは二重（バルブ、コック等の二重閉止等）となっているか

- 機械等の電源の切り離しがなされているか
- 閉止箇所、切り離し電源には施錠・表示がなされているか
- 設備内に残圧はないか
- 酸素、可燃性ガス、有害ガスの濃度を有資格者が測定したか
- 酸素、可燃性ガス、有害ガスの濃度は安全範囲か
- 換気設備は稼働（槽内の温度は適温であるかを含む）しているか
- 監視人は配置されているか
- 立会者・監視人と作業員との連絡手段は用意されているか
- 人員の確認をしたか
- 保護具、救急用具は使用できる状態か
- 入槽作業中の表示をしたか
- 緊急時の避難方法、連絡方法は周知されているか
- 立会者から作業開始の了解を得ているか

<作業中>

- 換気設備は正常に稼働（槽内の温度は適温であるかを含む）しているか
- 随時、酸素、可燃性ガス、有害ガスの濃度は測定しているか
- 常時、監視人は作業員と連絡をとっているか
- 作業の手順は計画どおり実施されているか
- 保護具が必要な場合、保護具は適切に使用しているか
- 適宜休憩を取得しているか

<作業後>

- 人員に異常（体調を含む）はないか
- 後片付けは十分か
- 縁切りした配管や電源の復旧に問題はないか

(5) 高所作業における留意事項

(ア) 昇降設備、作業床の設置、安全帯の使用等必要な墜落防止措置を講ずるとともに、必要に応じて監視人を置くこと(安衛則第 518 条から第 521 条まで及び第 526 条)。

(イ) 強風、大雨、大雪等(昭和 46 年 4 月 15 日基発第 309 号で定義)悪天候のため危険が予想される場合は、作業を中止すること(安衛則第 522 条)。

- (ウ) 上下での同時作業は、行わないこと。やむを得ず行う場合は、相互に密接な連絡を行うこと。
- (エ) 高所作業中である旨を作業場所の下部に掲示すること。
- (オ) 工具類は、落下しないよう必要な措置を講じること。

高所作業に関するチェック項目の例を示す。

<作業前>

- 作業の手順は周知徹底されているか
- 昇降設備、作業床、手すり、安全帯の親綱等の設置は十分か

<作業中>

- 安全帯は適切に着用しているか
- 監視人は配置されているか
- 上下での同時作業になっていないか
- 工具等の落下防止措置はなされているか
- 高所作業中、関係者以外の立入禁止の表示をしたか
- 緊急時の連絡方法は周知されているか
- 天候は作業を実施するのに支障ないか
- 作業の手順は計画どおりに実施されているか
- 昇降設備の利用は安全になされているか
- 足場の荷重は許容範囲を超えていないか
- 不安定な作業姿勢で作業していないか
- 安全帯が必要な場合、安全帯を適切に使用しているか
- 悪天候になっていないか
- 立会者から作業開始の了解は得ているか

<作業後>

- 後片付けは十分か
- 高所に物は残していないか

9. 作業実施時の作業許可と確認の流れ

化学設備においてSDM等非定常作業を実施する場合、化学会社は元方事業者又は管理権原を有する注文者として作業管理を行わなければならない。工事の着工を許可するにあたっては、現地の安全措置状況や工事方法、工事着工の可否の確認を行うこと。**工事着工許可時の確認事項例**を示す(資料8)。小規模あるいは事業者の労

資料8 (P 64)
工事着工許可時の確認事項

働者のみの（関係請負人のいない）非定常作業においても同様な作業許可と確認が重要である。

（１）作業許可の申請から作業終了の流れ

誤着工防止のための作業の流れの例を示す（資料 11）。

作業の実施にあたっては、元方事業者、関係請負人等すべての関係者に確実に連絡すること。さらに作業の終了後の安全確認を必ず実施すること。

火気作業、入槽作業及び高所作業等の災害発生の高リスクの高い作業を行うときは、あらかじめ許可責任者（部門責任者、請負人にあつては、設備の管理権原を有する注文者）等の書面による許可を得ること。

作業実施時の許可の事例として**工事安全指示書、連絡票の事例**を示す（資料 16、17）。

- 作業許可書には、次の事項等について記載すること。
 - （ア）許可責任者（部門責任者）、作業指揮者、立会者、監視人、作業者
 - （イ）作業内容
 - （ウ）作業に関わる注意事項及び禁止事項
 - （エ）作業月日、作業開始時刻、終了予定時刻
- 作業内容の変更が必要な場合は、新たに作業許可を受けること。また、予定時間内に作業が終了しなかった場合は、改めて許可を得ること。
- 作業許可書は、作業場所に掲示すること。
- 作業中に設備関連の異常が発生したときには、直ちに許可責任者に連絡し、当該異常への対処方法及び必要に応じ作業内容の変更等について指示を受けること。

許可責任者は、申請内容をチェックし、指示事項や注意事項があれば、許可書に記入し指示するとともに、当該作業が終了した時点で報告させること。また、作業内容を変更する場合や予定時間内に作業が終了しなかった場合は、改めて許可を受けさせること。

（２）作業時における監視と掲示例

作業の立会時には確認用の掲示板等により作業の安全を確認する

資料 11（P 80）
誤着工を防止するための手順の例

資料 16（P 83）
工事安全指示書の例
資料 17（P 84）
工事・作業の連絡票の例

資料11 (P 80)
誤着工防止のための
作業の流れの例
資料18 (P 85)
立会い方法の例 (二
者、三者)
資料19 (P 85)
安全管理板への掲示
物の例
資料20 (P 86)
工事・作業の禁止札
の例
資料21 (P 86)
工事・作業の安全掲
示板等の事例

最新の情報：公益財
団法人日本中毒情報
センター

こと。**確認用の掲示板等の事例を示す** (資料11、18、19、20、21)。

前記の8. において示した留意事項のうち、監視や掲示に関わる事項を確実に実施すること。

10. 緊急事態への対応

事業者又は元方事業者は非定常、定常作業にかかわらず、作業実施中に爆発、火災、危険物・有害物の漏えい、労働災害の発生等の緊急事態が生じた場合に対応するため、以下の事項を定めた緊急体制を整備し、緊急時対応マニュアルを定めること。

また、設備の管理権原を有する注文者は、請負人が当該マニュアルを定める際には、緊急時の連絡体制の整備、退避経路の明示、事故発生時の救助・事故処理体制についての設備の管理権原を有する注文者と請負人との役割分担について明確化を図る等必要な援助を行うこと。

- ①緊急連絡網と指揮・命令系統
- ②緊急時の設備上の対応措置
- ③緊急時の対応訓練 (消火訓練、避難訓練、救護訓練等)
- ④緊急事態における留意点

爆発、火災、危険物・有害物の漏えい、労働災害の発生等の緊急事態が生じた場合に、被災者の救助、被害の拡大防止等の措置を迅速・的確に行うため、あらかじめ、緊急事態対応マニュアルを定めておくこと。

緊急事態マニュアルに盛り込むべき事項を以下に示す。

- ①緊急事態発生の連絡ルート、連絡方法
- ②緊急時の対応体制、指揮・命令系統
- ③緊急事態を発見・現認した時の確認事項 (事故・災害の内容・程度、被災者の有無・被災の程度等)
- ④爆発・火災、危険物・有害物の漏えい等に対する対応措置

また、以下の必要な設備・機器等を設置・整備し、訓練を行っておくこと。

- ①消火栓、消火器、洗眼器、シャワー等の設置及び定期的な点検をすること。

- ②爆発、火災、危険物・有害物等の漏えい等の想定訓練、負傷者に対する緊急措置訓練を実施すること。
- ③取り扱う化学物質の危険有害性情報を産業医、救急措置を依頼する医療機関等にあらかじめ連絡しておくこと。
- ④緊急事態発生時には、直ちに緊急時の連絡体制により連絡（請負人にあつては、設備の管理権原を有する注文者に連絡）を行うとともに、被災者の救助に当たる者以外の人員は退避させ、二次災害の防止を図ること。また、救助に当たる者については、適切な保護具を着用させること。

11. 定期的安全衛生教育における非定常作業に係る教育とパトロール

事業者は就業前及び定期的又は日常的に非定常作業に係る安全衛生教育を実施すること。その際、Know-Why（原理原則）まで教育することが重要である。また、異常事態、緊急事態、化学設備の変化、劣化等を早期に発見するためのパトロールを定期的、あるいは必要により随時実施する。

（1）安全衛生教育

- ① 一般教育
 - 安衛法及び関係法令や規制についての一般的知識
 - 社内安全衛生規程やルール、安全の心得
 - 安全衛生関連の知識：設備、作業の一般的安全衛生知識
 - 安全衛生の知識：製造工程の概要、設備構造・材質、使用する物質のSDS、保護具の種類及び使用方法、作業環境測定など
 - 災害発生時の対応方法
- ② 随時教育
 - 法令、社内安全衛生規程改正時等の教育
 - 作業内容変更時の教育
 - 労働災害発生事例の教育
- ③ 安全衛生技術教育

安全衛生について設備や作業の技術的な原理原則から理解を深め、危険を見る目を養う目的で実施する。

- KY（危険予知）、TBM（ツールボックスミーティング）の実施方法
 - リスクアセスメントの手法
 - なぜなぜ分析など災害原因の追求手法
 - 体感教育訓練
- ④ 安全衛生研修会

協力会社の定例会や同業他社との合同研修会などを活用し、安全衛生管理手法や活動事例などの報告会を実施し、好事例等を水平展開する。また、同業他社等が開催するリスクアセスメント大会、KY大会等に積極的に参加する。

(2) パトロール

① パトロールでチェックすべき点

パトロールは、その目的を明らかにして行うこと。以下にパトロールでチェックすべき点を示す。

- 作業の不具合を探す
- 設備・機械の不具合を探す
- 規則、ルール of 遵守状況を確認する

② 主なパトロールの種類

非定常作業に係るパトロールを以下に示す。

- 工場長による（事業所長）パトロール
SDM等の開始時や中間時期、終了時期などに行う。全体の安全活動が機能しているか確認する。
- 工事責任者によるパトロール
工事責任者が定期的又は随時に行い、構内安全衛生規則や作業安全衛生基準の遵守状況をチェックする。
- 熟練者や専門家によるパトロール
現場の作業に熟練している人や専門家の立場から、随時、現場の安全をチェックする。
- 元方事業者、関係請負人等による合同パトロール
元方事業者、関係請負人の責任者等により構内安全規則や作業安全衛生基準の遵守状況をチェックする。



Ⅲ 資料

1 参考資料一覧

(1) 本文参考資料一覧

- 参考1：労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針及び危険性又は有害性等の調査等に関する指針（平成11年労働省告示第53号：平成18年改正、平成18年3月10日危険性又は有害性等の調査等に関する指針第1号）
- 参考2：化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル（厚生労働省・中央労働災害防止協会：平成23年2月）
- 参考3：洗浄又は払拭の業務等において事業者が講ずべき化学物質のばく露防止対策（基発 0827第3号平成25年8月27日）
- 参考4：胆管がん問題を踏まえた化学物質管理のあり方に関する専門家検討会報告書（厚生労働省：平成25年10月29日）
- 参考5：化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について（基発 0426第2号平成25年4月26日）
- 参考6：化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針（基発第0330004号平成18年3月30日）
- 参考7：化学プラントにかかるセーフティ・アセスメントに関する指針（基発第149号平成12年3月21日）
- 参考8：熱処理作業におけるリスクアセスメントの進め方（厚生労働省職場のあんぜんサイト）
- 参考9：平成 26 年の職場における熱中症予防対策の重点的な実施について（基安発 0529第1号平成26年5月29日）
- 参考10：機械の包括的な安全基準に関する指針（基発第0731001号平成19年7月31日）
- 参考11：機械ユーザー向け機械災害予防セミナーテキスト（東京海上日動リスクコンサルティング株式会社：平成24年3月）
- 参考12：機械安全化の改善事例集（中央労働災害防止協会：平成21年3月）
- 参考13：防ごう!! 機械によるはさまれ・巻き込まれ（中央労働災害防止協会：平成21年）
- 参考14：設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育について（基安発 0415第3号平成26年4月15日）
- 参考15：足場からの墜落・転落災害防止総合対策推進要綱（基安発0209第2号平成24年2月9日）
- 参考16：製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針（基発第 0801010号平成18年8月1日）

- 参考17：陸上貨物運送事業における荷役作業の安全対策ガイドライン（基発0325第1号
平成25年3月25日）
- 参考18：物流安全管理指針（一般社団法人日本化学工業協会：平成23年3月改定）
- 参考19：廃棄物情報の提供に関するガイドライン（WDSガイドライン）第2版（環境
省：平成25年6月）
- 参考20：「化学物質取り扱いマニュアル」（産業保健調査研究報告書 GHSに対応した
現場で活用し易い化学物質取り扱いマニュアルの作成：独立行政法人労働者健
康福祉機構神奈川産業保健推進センター・平成21年3月）
- 参考21：屋根・建物からの墜落防止のための検討委員会報告書について（基安安発0330
第5号平成24年3月30日）

（2）参考図書

- ・試験研究機関の安全管理に関する調査研究委員会報告書(中央労働災害防止協会：平成4年)
- ・化学物質・プラント事故事例ハンドブック(編集代表・田村昌三：丸善出版：平成18年)
- ・2014-2015版そのまま使える安全衛生保護具チェックリスト集(田中茂・編著・中央労働
災害防止協会：平成26年11月)
- ・知っておきたい保護具のはなし(田中茂・著・中央労働災害防止協会：平成21年8月)
- ・特殊化学設備取扱者安全必携(中央労働災害防止協会・編・平成24年3月)
- ・ライン課長・職長のための化学物質管理(中央労働災害防止協会・編・平成25年12月)
- ・改訂12版 安全衛生法令早見表(労働調査会出版局・編・労働調査会：平成25年4月)
- ・建設業のリスクアセスメントー建設業版マニュアルの解説ー(建設業労働災害防止協
会・平成23年6月)
- ・保安事故防止ガイドライン(一般社団法人日本化学工業協会：平成25年4月)

（3）その他資料

- ・リレーショナル化学災害データベース（<http://riscad.db.aist.go.jp/>）
- ・公益財団法人 日本中毒情報センター（<http://www.j-poison-ic.or.jp/homepage.nsf>）
- ・2013年版保護具選定のためのケミカルインデックス第3版
（<http://www.jumonji-u.ac.jp/shokuei/stanaka/top.html>）
- ・石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書（内閣官房、
総務省消防庁、厚生労働省、経済産業省：平成26年5月）
- ・第12次労働災害防止計画（厚生労働省：平成25年2月）
- ・労働災害のない職場づくりに向けた緊急対策（厚生労働省：平成26年8月）

2 関連する法令・主要指針・行政通達等

年 月	名 称	備考
平成8年6月10日付け 基発第364号	化学設備の非正常作業における安全衛生対策のためのガイドライン	非正常作業のガイドライン: 平成9年 鉄鋼生産設備(平成25年に見直し) 平成9年 自動生産システム(自動車)
平成12年3月21日付け 基発第149号	化学プラントにかかるセーフティ・アセスメントに関する指針	
平成17年11月2日付け 平成17年法律第108号	労働安全衛生法の改正(平成18年4月1日施行)	
	第28条の2 危険性又は有害性等の調査等【リスクアセスメント】	
	第30条の2 製造業等の元方事業者等の講ずべき措置	
	第31条の2 化学設備の清掃等の作業の注文者による文書等の交付の義務付け	
平成18年3月10日付け 厚生労働省告示第113号	改正 労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針(指針公示第1号)	
平成18年3月10日付け 基発第0310001号	危険性又は有害性等の調査等に関する指針	
平成18年3月30日付け 基発第0330004号	化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針(指針公示第2号)	
平成18年8月1日付け 基発第0801010号	製造業における元方事業者による総合的な安全衛生管理のための指針	中央労働災害防止協会・平成22年 化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル
平成19年7月31日付け 基発第0731001号	機械の包括的な安全基準に関する指針の改正	
平成20年2月28日付け 基発第0228001号	改正 化学設備の非正常作業における安全衛生対策のためのガイドライン	
平成24年3月16日付け 厚生労働省告示第133号	改正 化学物質等の危険性又は有害性等の表示または通知等の促進に関する指針	
平成24年1月27日付け 厚生労働省令 第9号	労働安全衛生規則の改正(平成24年4月1日施行)	
	危険有害化学物質等に関する危険性又は有害性等の表示等【ラベル表示】	
平成25年4月26日付け 基発0426第2号	化学プラントの爆発火災災害防止のための変更管理の徹底等について	日本化学工業協会: 平成25年 保安事故防止ガイドライン 保安防災・労働安全衛生ベストプラクティス集
平成26年5月16日付け 基発0516第1号	石油コンビナート等における災害防止対策の推進について(要請)	内閣官房、総務省消防庁、厚生労働省、経済産業省: 平成26年 石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書
平成26年6月25日付け 平成26年法律第82号	労働安全衛生法の改正(政令で定める日施行)	
	表示義務の対象物及び通知対象物について事業者の行うべき調査等【リスクアセスメントの義務化】	

3 資料

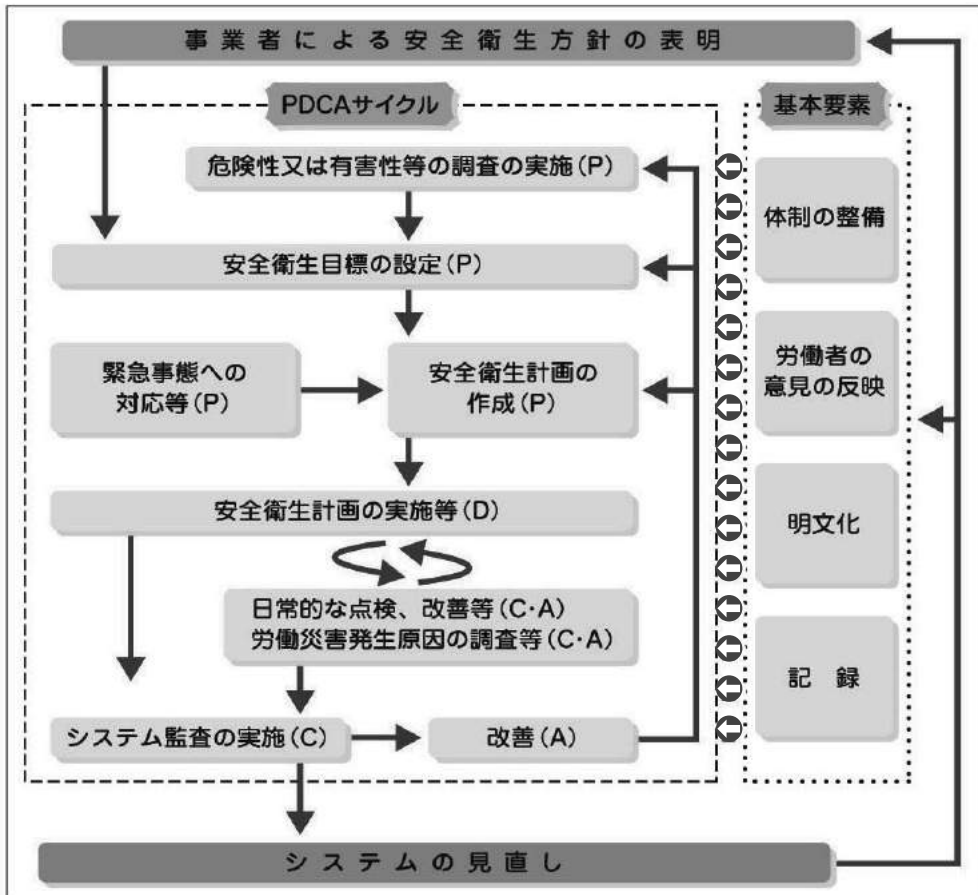
ここでは、本文の内容にあわせ、非定常作業時に参考になる資料をまとめた。

資料番号	資料名	出典*	ページ
1	労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針の基本的な枠組み	A、B	57
2-①	リスクアセスメントの導入と実施の手順①	C	58
2-②	リスクアセスメントの導入と実施の手順②（JISHA 方式：健康障害）	D	59
2-③	リスクアセスメントの導入と実施の手順③（JISHA 方式：爆発・火災防止）	D	60
2-④	リスクアセスメントの導入と実施の手順④（ILOコントロールバンディング）	D	61
3	化学会社の安全衛生管理体制の例	E	62
4	元方事業者および関係請負人が実施すべき事項	E	62
5	事業者個別と事業者横断の安全衛生管理体制の例	E	63
6	日常保全と定期修理（SDM）での混在作業間の連絡調整等の体制の違い	E	63
7	日常保全における安全衛生管理体制の例	E	64
8	工事着工許可時の確認事項（例示）	E	64
9	保護具に関する資料例①～⑦	—	65～73
10	リスク低減措置一覧①～⑤	—	74～79
11	誤着工を防止するための手順の例	E	80
12	SDM時の教育内容例	E	81
13	工事監督者への教育項目の例	E	81
14	新規入構作業員への教育項目の例	E	82
15	構内協力会社に対する化学会社の支援の例	E	82
16	工事安全指示書の例	E	83
17	工事・作業の連絡票の例	E	84
18	立会い方法の例（二者・三者）	E	85
19	安全管理板への掲示物の例	E	85

20	工事・作業の禁止札等の例	E	86
21	工事・作業の安全掲示板等の事例	E	86
22-①	危険物の種類、性状および危険性①（爆発性）	F	87
22-②	危険物の種類、性状および危険性②（発火性）	F	87
22-③	危険物の種類、性状および危険性③（酸化性）	F	88
22-④	危険物の種類、性状および危険性④（引火性）	F	88
22-⑤	危険物の種類、性状および危険性⑤（可燃性）	F	89
23-①	法令早見表①（化学設備等の規制一覧）	G	90
23-②	法令早見表②（乾燥設備に関する規制）	G	91～92
23-③	法令早見表③（有害な作業環境における措置）	G	93
23-④	法令早見表④（機械等の安全措置一覧）	G	94～95
23-⑤	法令早見表⑤（火気等の管理に関する措置一覧）	G	96
23-⑥	法令早見表⑥（作業環境測定を行うべき作業場）	G	97
23-⑦	法令早見表⑦（女性労働基準規則による就業制限対象物質と管理濃度）	G	98
23-⑧	法令早見表⑧（監視人の配置が必要な作業一覧）	G	99～100

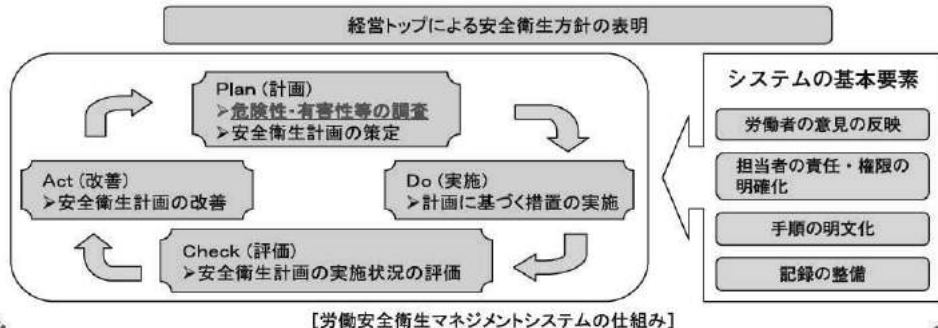
* 出典・参考

A	労働安全衛生マネジメントシステム～効果的なシステムの実施に向けて～	厚生労働省・中央労働災害防止協会・平成18年
B	危険性又は有害性等の調査等に関する指針（リーフレット）	厚生労働省・平成18年6月
C	リスクアセスメント担当者養成研修受講者用テキスト	（一社）日本労働安全衛生コンサルタント会・平成25年3月
D	ライン課長・職長のための化学物質管理	中央労働災害防止協会・平成25年12月
E	化学工業における元方事業者・関係請負人の安全衛生管理マニュアル	厚生労働省・中央労働災害防止協会・平成23年2月
F	特殊化学設備取扱者安全必携	中央労働災害防止協会・平成24年3月
G	改訂12版 安全衛生法令早見表	労働調査会出版局・編・労働調査会・平成25年4月



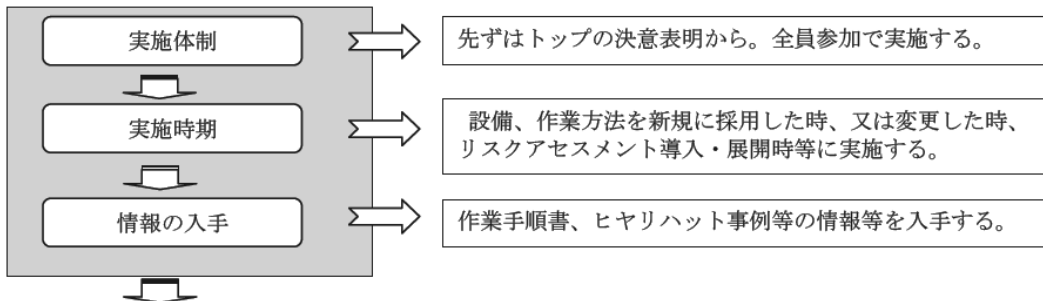
労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)との関係

■本指針は、「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」（平成11年労働省告示第53号）に定める危険性又は有害性等の調査及び実施事項の決定の具体的事項としても位置づけられます。

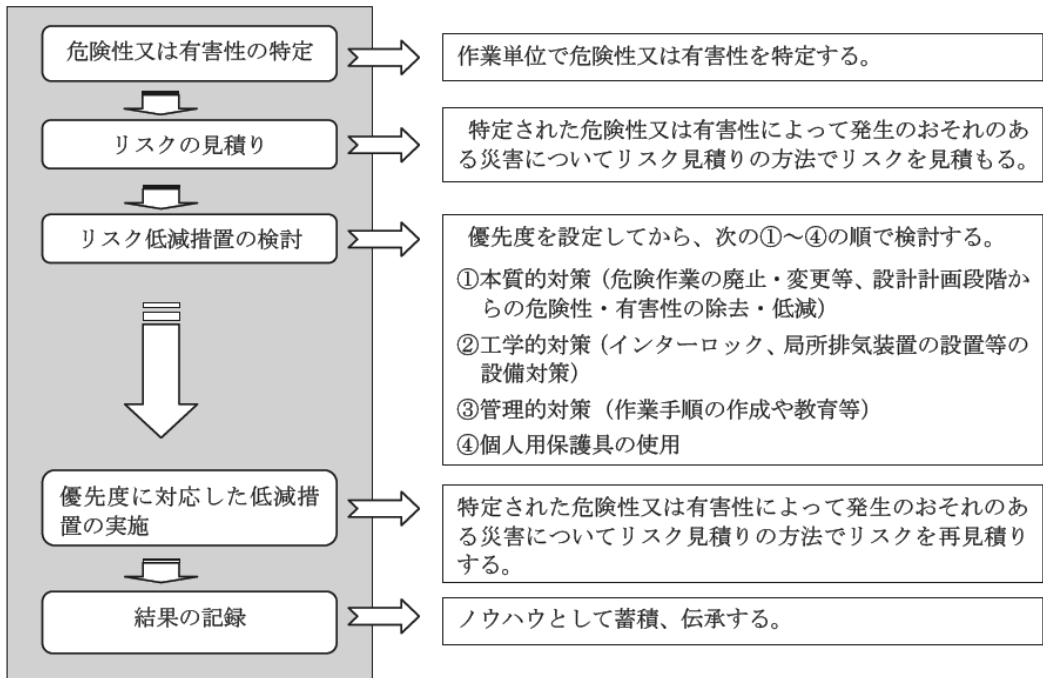


資料1 労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針の基本的な枠組み

<管理体制等の整備>

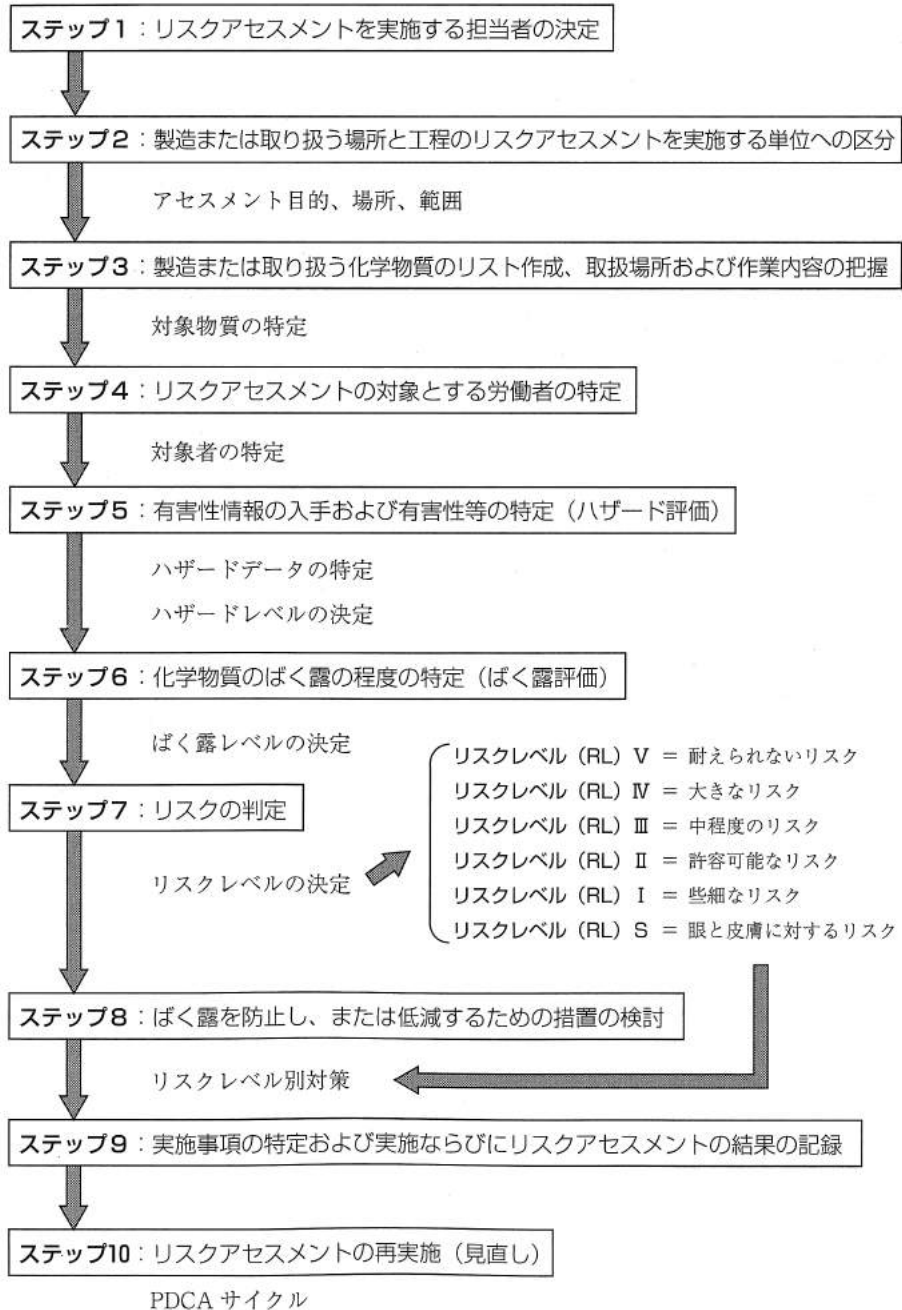


<リスクアセスメントの実施>



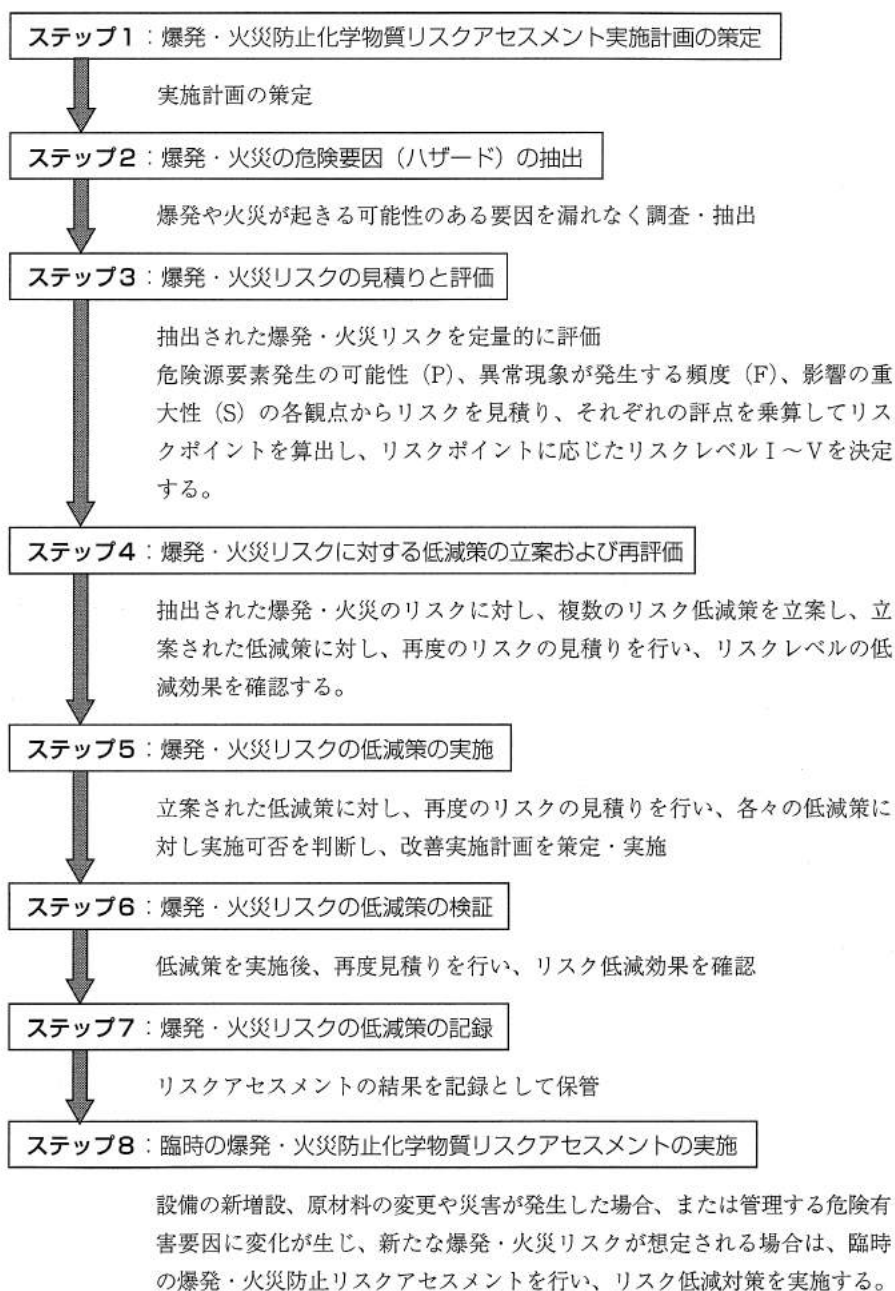
資料2-① リスクアセスメントの導入と実施の手順①

本文記載ページ
11, 22



資料2-② リスクアセスメントの導入と実施の手順②
 JISHA 方式化学物質リスクアセスメントマニュアル（健康障害）の手順

本文記載ページ
 11, 22



資料2-③ リスクアセスメントの導入と実施の手順③
JISHA 方式化学物質リスクアセスメントマニュアル（爆発・火災防止）の手順

本文記載ページ
11, 22

ステップ1：有害性のランク分け

化学物質のハザードランク A, B, C, D, E, およびS

ステップ2：取扱量のランク分け

取扱量によるランク 小、中、大

ステップ3：飛散量や揮発性の
ランク分け

飛散・揮発しやすさのランク 低、中、高

ステップ4：リスクレベルの決定

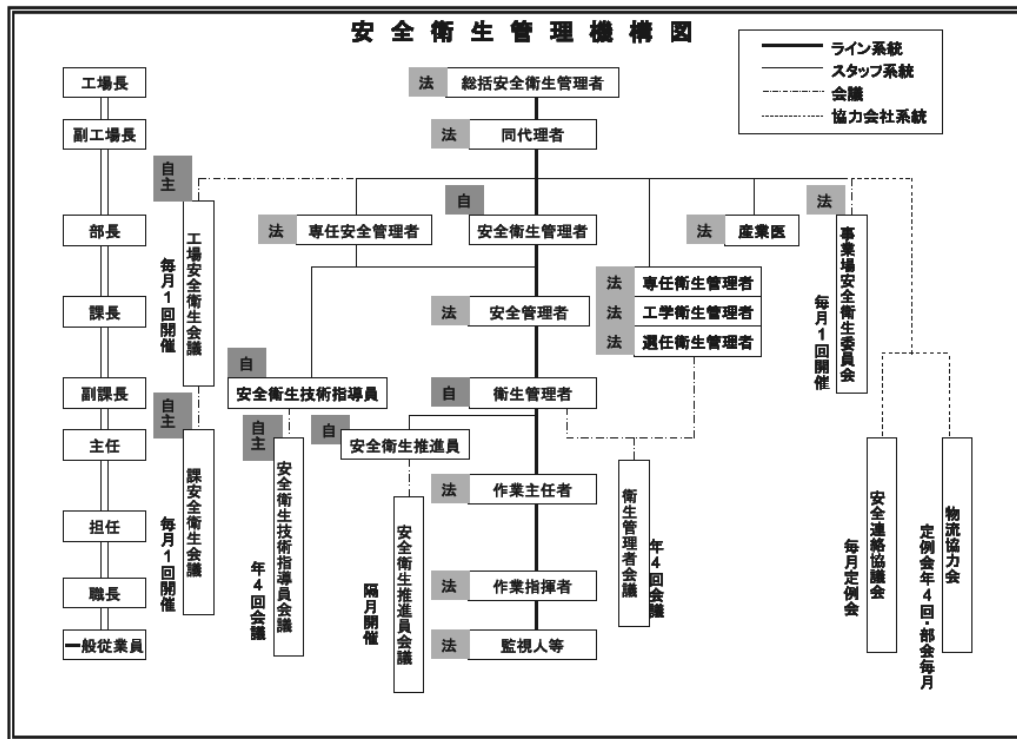
リスクレベルの判定とリスク低減対策の検討
リスクレベル1～4およびS

ステップ5：リスク低減対策の決
定と対策

リスク削減のための対策シートの参照

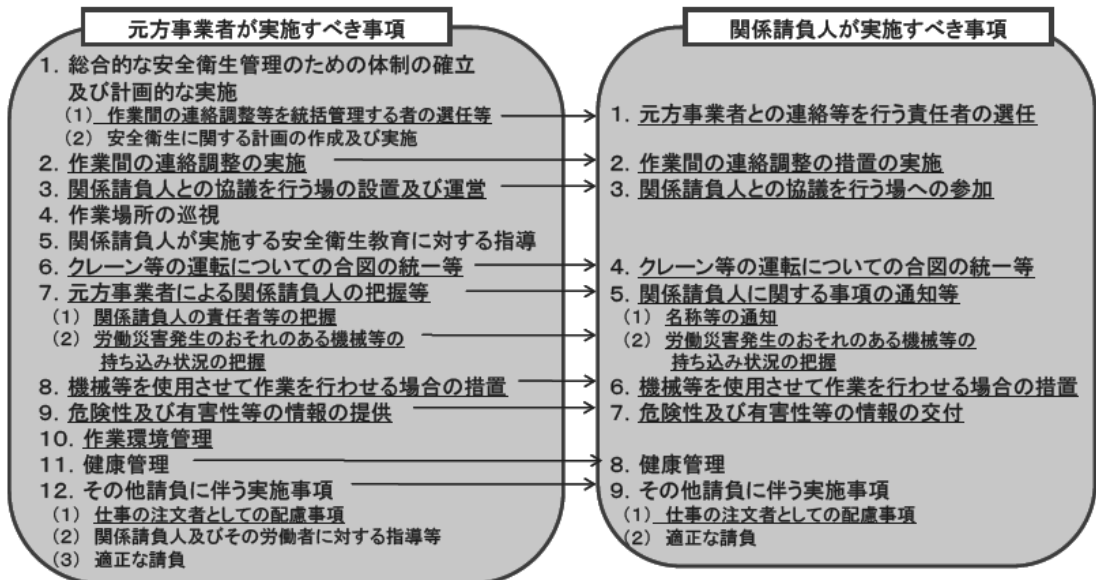
資料2-④ リスクアセスメントの導入と実施の手順④
ILOコントロールバンディングの流れ

本文記載ページ
11, 22



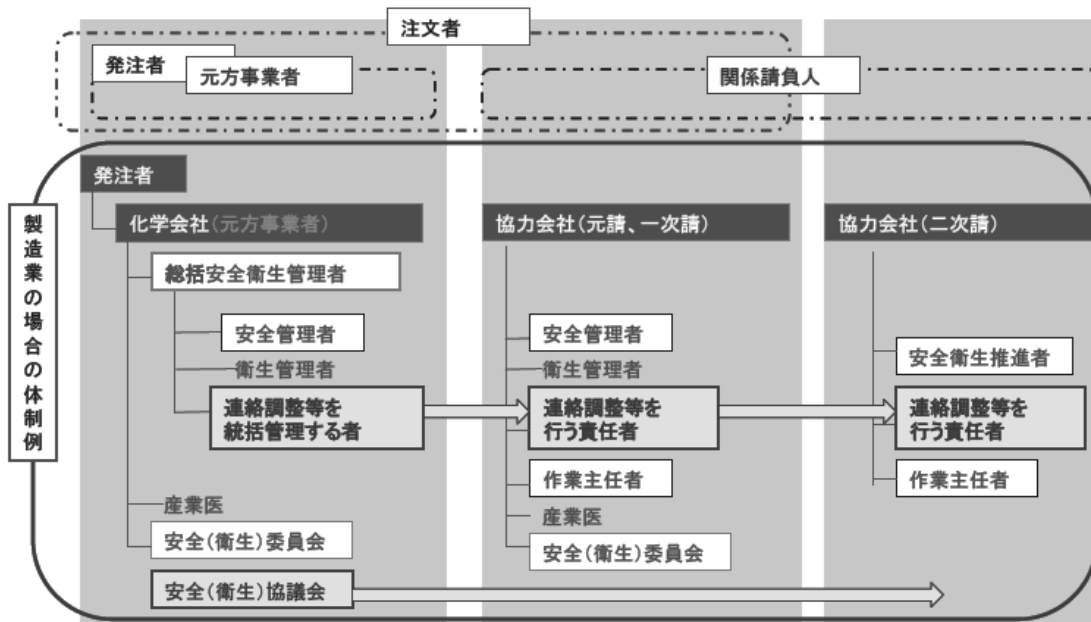
資料3 化学会社の安全衛生管理体制の例

本文記載ページ
19



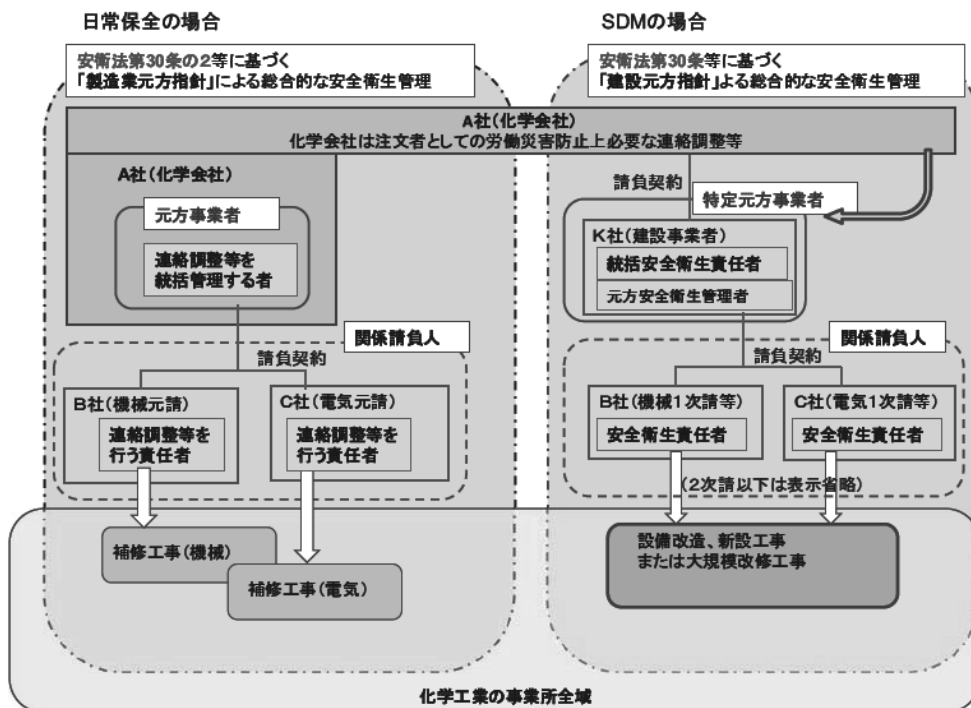
資料4 元方事業者および関係請負人が実施すべき事項

本文記載ページ
19



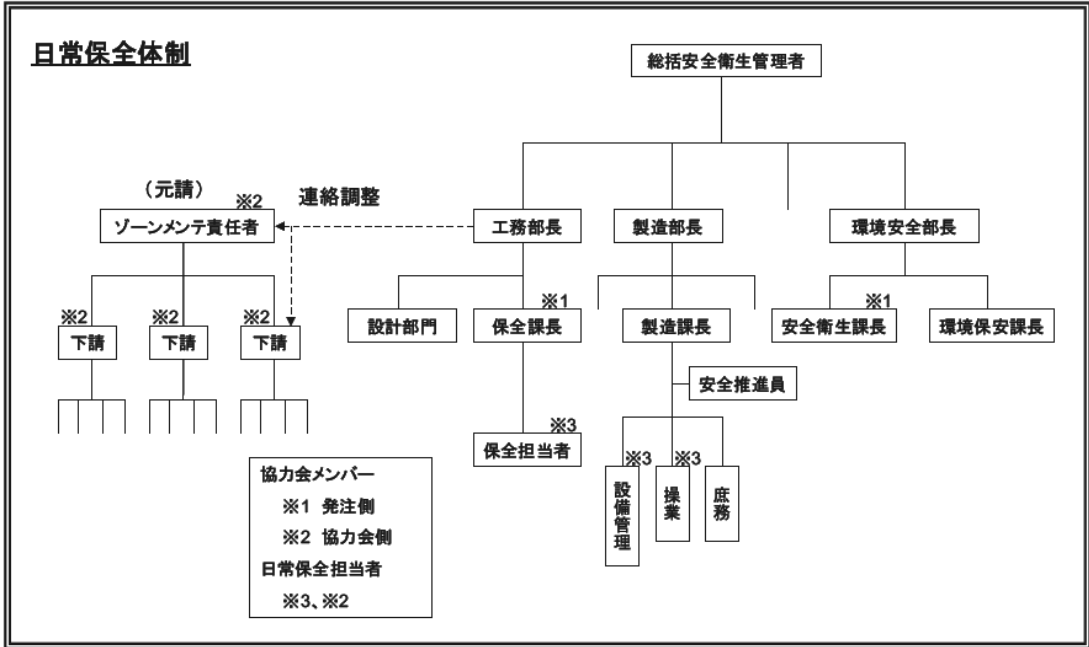
資料5 事業者個別と事業者横断の安全衛生管理体制の例

本文記載ページ
19



資料6 日常保全と定期修理（SDM）での混在作業間の連絡調整等の体制の違い

本文記載ページ
19



資料7 日常保全における安全衛生管理体制の例

本文記載ページ
19

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ア. 工事内容 | イ. 協力会社名、工事監督者名 |
| ウ. 作業場所、人数 | エ. 作業法定資格者名 |
| オ. 着工・終了予定時刻 | カ. 除害方法（内容物の有無確認方法） |
| キ. ガス検知の結果 | ク. 閉止板・弁等による縁切り状況 |
| ケ. 機器内部への入槽の有無 | コ. 保護具の準備状況 |
| サ. 火気使用の有無 | シ. 消火器の準備状況 |
| ス. 作業環境の整備状況 | セ. 車両乗り入れ |
| ソ. 緊急時の避難場所 | タ. 機器電源のオン・オフ状態 |
| チ. 計装ループの状態 | ツ. 適正な使用工具の準備 |
| テ. 表示・標識・立入禁止措置等の状況 | |

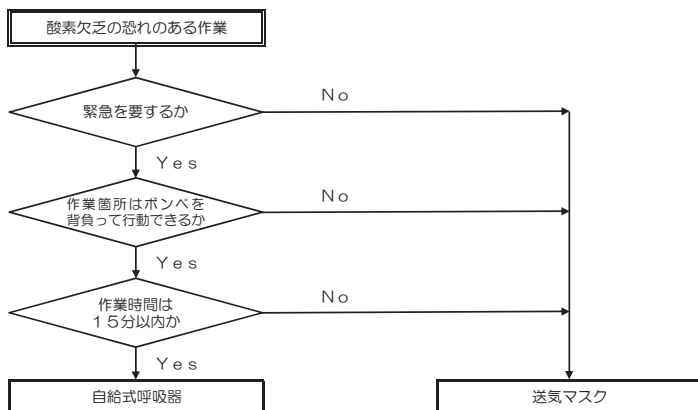
資料8 工事着工許可時の確認事項（例示）

本文記載ページ
46

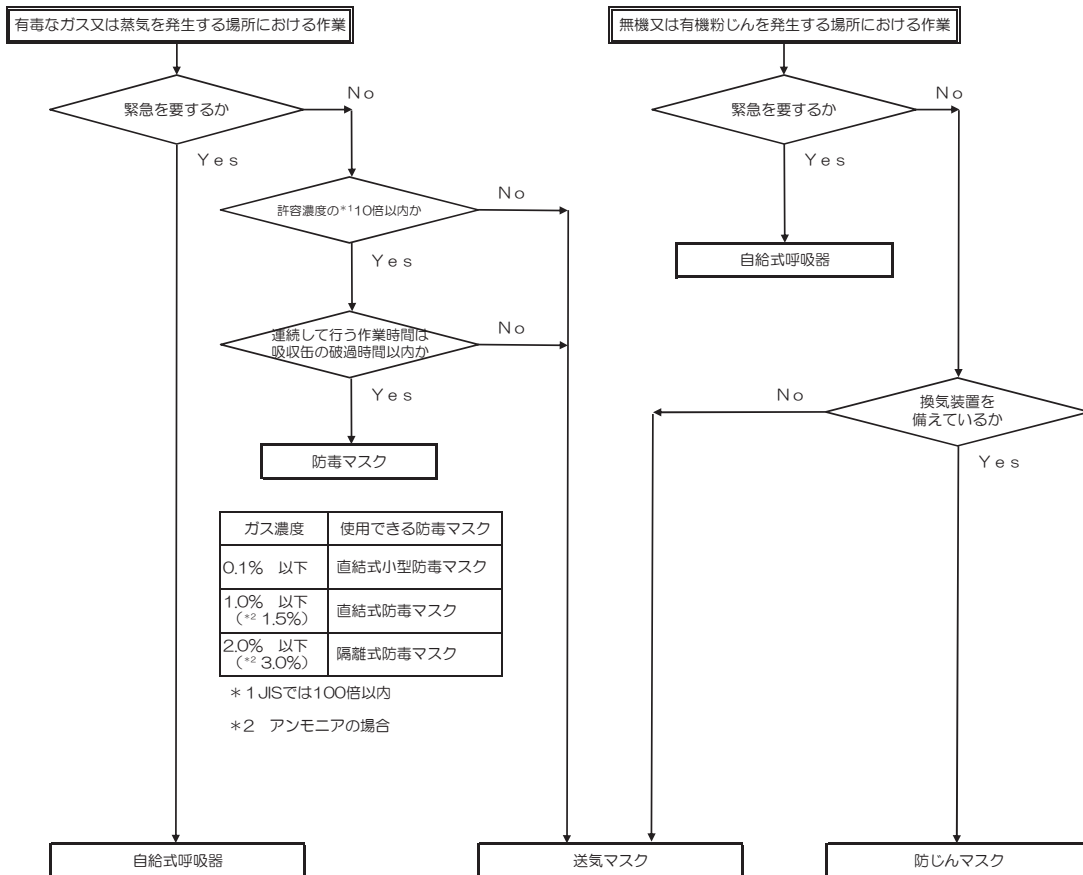
保護具等の種類	点 検 項 目	定 点 検 期	使 用 前 点 検
空気呼吸器 (ライフゼム型)	1. 面体、頭ひも、連結管、圧力指示計に損傷はないか。	○	○
	2. 排気弁、吸気弁は正常か。	○	○
	3. ポンペは背負具に確実に固定されているか。	○	
	4. ポンペの圧力は正常か。(10MPa以上、100kg/cm ²)	○	○
	5. 高圧導管に洩れはないか。	○	
	6. 警報器は作動するか。	○	
	7. 面体は顔に密着しているか。		○
	8. 装着時、呼吸がスムーズに出来るか。		○
	9. 胸及び腰ベルト、バックルに損傷はないか。	○	○
送気マスク	1. 面体、頭ひも、腰ベルト、連結管、ホースに損傷はないか。	○	○
	2. 電動送風機本体、電源コードに損傷はないか。	○	
	3. 電動送風機のフィルターは汚れていないか。	○	
	4. 電動送風機は正常に運転出来るか。	○	○
	5. 空気袋、各ジョイント部に洩れはないか。		○
	6. 空気量の調整(風量調節コック)は出来るか。	○	○
	7. 面体は顔に密着しているか。		○
	8. 装着時、呼吸がスムーズに出来るか。		○
酸素マスク	1. 有効期限はよいか。	○	○
防じんマスク、防毒 マスク共通	1. 面体、頭ひもに損傷はないか	○	○
	2. 呼気弁、排気弁は正常か	○	○
	3. フィットテストを行って気密性を確認していますか		○
	4. 装着時、呼吸はスムーズにできるか		○
防じんマスク	1. フィルターは汚れ、変形などはないか	○	○
	2. フィルターは正しく取付けられているか	○	○
防毒マスク	1. 吸気缶は正しく取付けられているか	○	○
	2. 吸気缶の交換は適切に行われていますか	○	○
防じんメガネ 遮光メガネ	1. 透視部レンズに汚れ及び割れはないか。	○	○
	2. 透視面の固定金具に異常はないか。	○	○
	3. 頭ひも、フレームに損傷、腐食はないか。	○	○
	4. メガネの縁に損傷、腐食はないか。	○	○
耐熱手袋 耐酸手袋 耐切削手袋	1. 表面に穴等の破れはないか。	○	○
	2. 手袋内部に酸等の付着物はないか。	○	○
耐アルカリ(酸)衣 ケミカルスーツ 化学防護服 防毒衣 防(火)焰衣 胸当前掛	1. 表面にほころびや破れ等はないか。	○	○
	2. 締め紐は切れていないか。	○	○
安全帯 救命ロープ	1. ヘルト及びD環部に摩耗、損傷はないか。	○	○
	2. バックルに異常はないか。	○	○
	3. バックル取付部の縫い目に摩耗、糸切れはないか。	○	○
	4. ロープに摩耗及び損傷はないか。	○	○
	5. フックの止め金具及びスプリングに異常はないか。	○	○
人工蘇生器	1. 酸素ポンペの圧力(10MPa以上、100kg/cm ²)は正常か。	○	○
	2. マスク、テストバック、吸引器、吸引管、エアウェイに汚れ、損傷はないか。	○	○
	3. ホース類に亀裂、損傷はないか。	○	○
	4. ホース類は確実に接続されているか。		○
	5. 転換器の酸素・空気混合は、酸素60%にセットされているか。	○	○
	6. 転換器の機能はよいか。	○	○
その他の保護具等	1. 著しい汚れはないか。	○	○
	2. 腐食していないか。	○	○
	3. 破れ、又は傷はないか。	○	○

②保護具等の点検項目一覧(例)

I. 酸素欠乏の恐れのある場所における作業

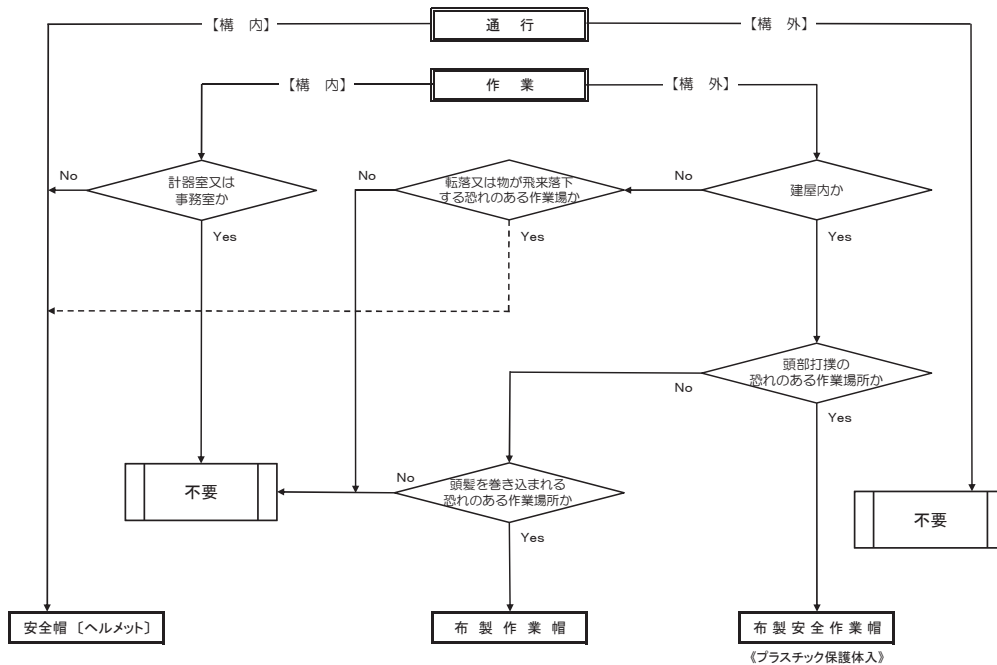


II. 有毒なガス又は蒸気を発生する場所、無機又は有機粉じんを発生する場所における作業
 注) いずれも、酸素欠乏症の恐れがなく、有害物質の種類が明確である場合のみ利用



注) 高濃度の防じん又は皮膚に障害を及ぼす化合物を取扱う場合は、防毒衣、全身気密服、全面型面体の防じんマスク、ゴーグルの併用等を検討すること

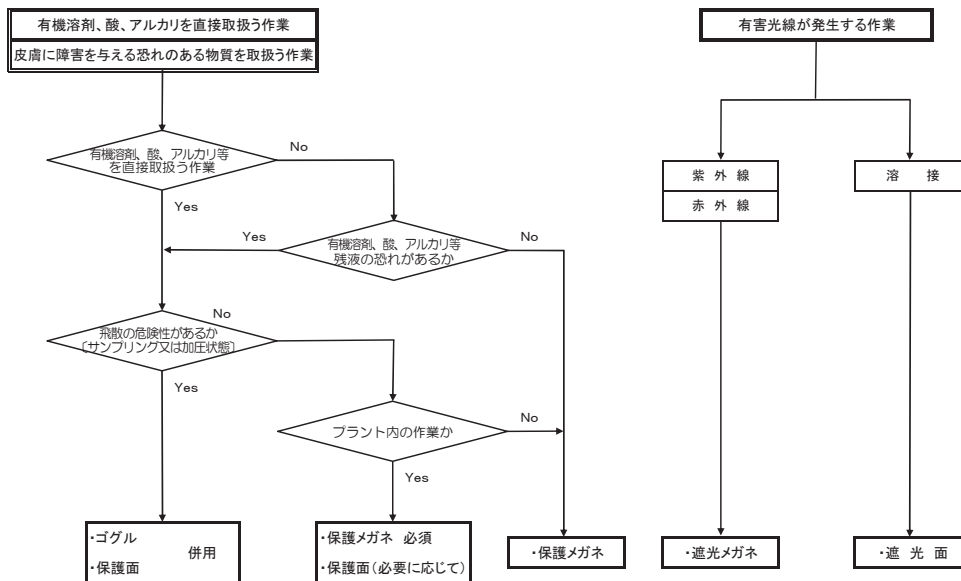
③ 呼吸用保護具選定フローチャート



④-1 頭の保護具選定フローチャート

I. 有機溶剤、酸、アルカリを直接取扱う作業

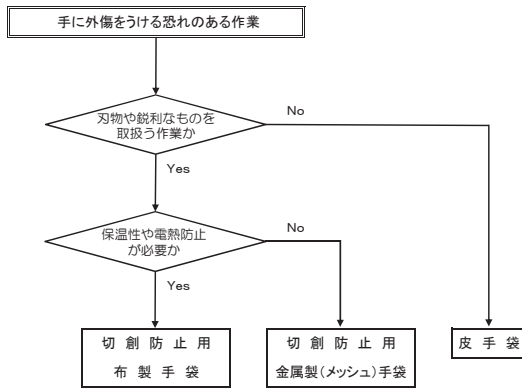
II. 有害光線が発生する作業



注) ・有機溶剤、酸、アルカリの残液の恐れがある場合は、残液がないことが確認されるまでは保護面の着用は必須とする。
 ・見学者等を含め、指定されたエリア内では最低保護メガネの着用は必須である。
 ・実験室、分析室等については、その部門の長が実情に鑑みて保護具を選定することとする。

④-2 目・顔の保護具選定フローチャート

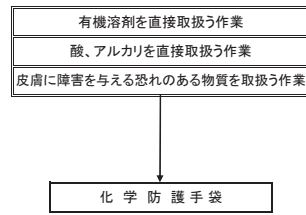
I. 手に外傷をうける恐れのある作業



注) ・ドラム缶等の天板を切り取った開放缶など、鋭利な刃物として取り扱うこと。

・ドラム缶の運搬等、ドラム缶間で手を挟む恐れがある作業の場合は、緩衝材の入った手袋〔サッカーのゴールキーパー用〕等を使用すること

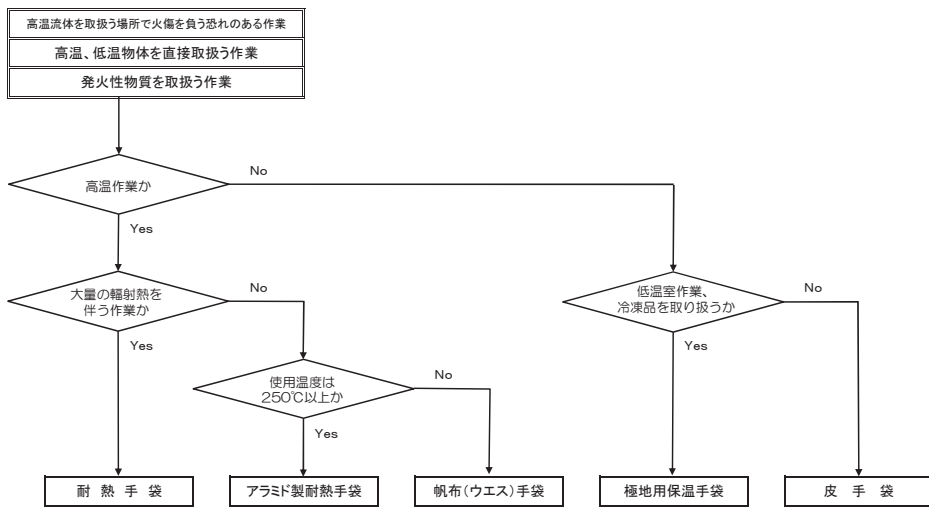
II. 手に薬傷をうける恐れのある作業



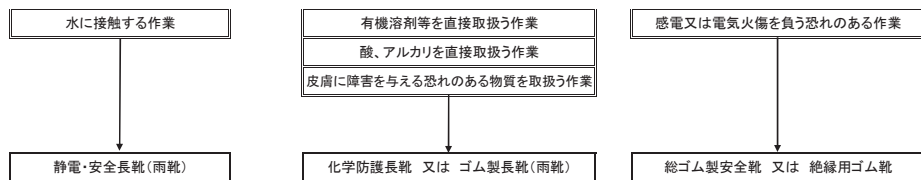
注) ・耐薬品性については、参考資料①「作業用手袋の選択ガイド」を参照のこと

・蒸気、粉じん等皮膚への接触により障害の発生する恐れのある場合は、「保護クリーム」と併用する

III. 手に熱傷・凍傷をうける恐れのある作業



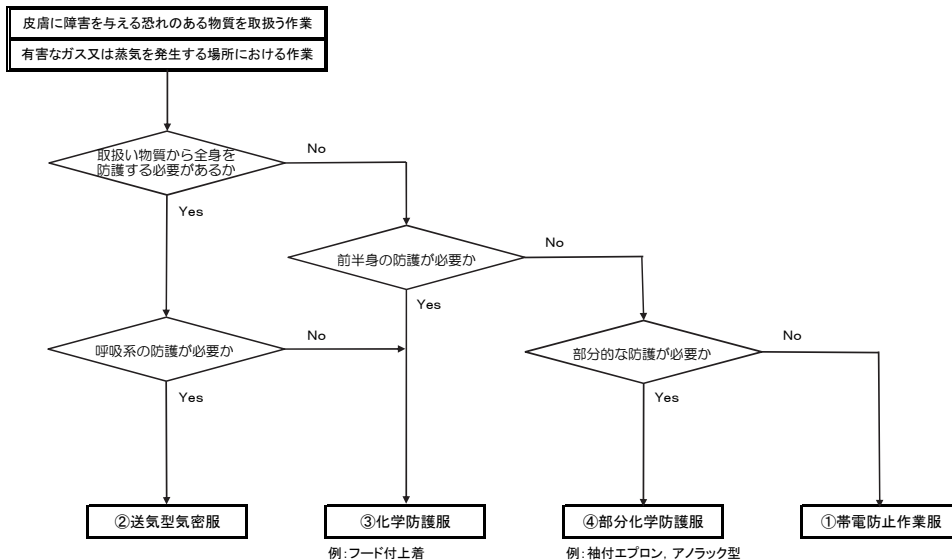
⑤-1 手の保護具選定フローチャート



注) 社員の一般作業には帯電防止安全靴を全員に貸与する。

⑤-2 足の保護具選定フローチャート

I. 皮膚に障害を与える恐れのある物質を取扱う作業 又は 有害なガス又は蒸気を発生する場所における作業



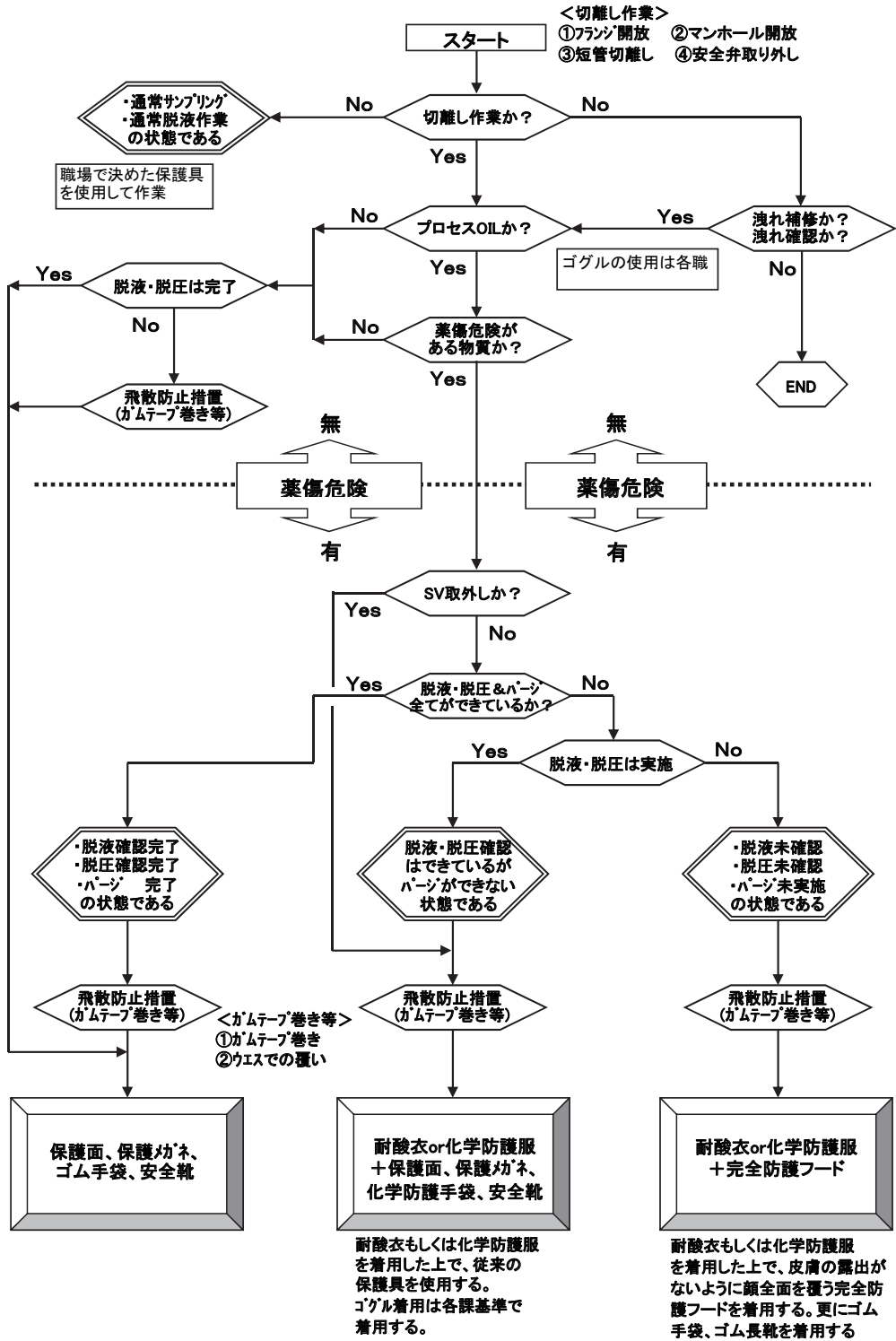
保護具の名称	選定（使用）上の留意事項	備考
①帯電防止作業服	(1) 可燃性ガスのある場所におけるサンプリング、フリーザーバルブの点検等静電気による着火の恐れのある作業では必ず着用することとしている。 (2) 靴は、帯電防止安全靴を用いる。	・作業現場では作業服の着脱は行わない
②送気型気密服	(1) 有害なガス、蒸気又は粉じんに全身をばく露する作業に使用する。 (2) 特殊な場合を除き、この防護服を必要とする作業環境を作らないこと。	・加圧服
③化学防護服（密閉服）	(1) 有害又は障害性の高い物質を取扱う作業に他の保護具と併用して使用する。 (2) 耐薬品性、耐油性を確認して材質を選定する。	
④部分化学防護服	(1) ③化学防護服と同じ	・腕抜、前掛、胸当、アノラック型、袖付エプロン等

(a) 着用上の注意事項

- ① 特殊な作業に着用するものであり、用途と目的を誤認しないようにする。
- ② 使用(着用)前には損傷の無いことを確認する。
- ③ 使用後は洗剤で洗い、十分に乾燥後保管する。(破損等が無いことを確認する。)
- ④ 使い捨てタイプの化学防護服もあるので、取扱い説明書等に準じた使用方法とする。

※ 被液する恐れのある作業については、被液防止保護具使用基準フローチャート〔別紙⑦〕を参照

⑥ 体の保護具選定フローチャート



⑦ 被液防止保護具使用基準フローチャート

作業用手袋の選択ガイド

参考資料①

I 耐薬品性

※手袋の材質別の性能を評価したものであり、実際には作業内容や諸条件、または手袋製造メーカーによって性能が異なる場合があります。ますので目安としてご利用ください。使用条件についてメーカーと相談して選定してください。

素 材	長 所	短 所
天然ゴム	柔軟性があり寒冷地でも固くなりにくい	耐油性、耐溶剤性には乏しく劣化しやすい
ニトリルゴム	耐油性、耐摩耗性、耐候性に優れている	やや柔軟性に欠け、低温では硬化しやすい
塩化ビニル樹脂	耐油性、耐候性に比較的に優れ、幅広く使用	熱、引裂きに弱い
ポリウレタンゴム	耐油性、耐薬品性、引裂き強度に優れている	耐湿性、耐熱性、耐水性に乏しい
シリコンゴム	耐熱性、電気絶縁性、撥水性に優れている	耐摩耗性が乏しく、ガソリン、B T X 類に弱い

分類	薬品名	材 質				
		天然ゴム	ニトリルゴム	塩化ビニル	ウレタンゴム	シリコンゴム
酸	塩酸 30%	△	○	◎	×	○
	硝酸 20%	○	○	◎	×	×
	// 40%	×	△	◎	×	×
	硫酸 15%	○	○	◎	×	○
	// 80%	×	△	○	×	×
	酢酸 20%	○	○	◎	×	×
	氷酢酸 90%	△	○	○	×	×
塩	塩化マグネシウム	◎	◎	◎	—	○
	炭酸アンモニウム	◎	◎	◎	—	○
	酢酸カルシウム	◎	◎	◎	—	○
アルカリ	アンモニア水 29%	◎	△	◎	×	○
	苛性ソーダ水 20%	○	◎	◎	×	○
アルコール	メチルアルコール	◎	◎	×	◎	○
	グリセリン	◎	◎	◎	◎	○
エステル	酢酸エチル	△	×	×	○	×
	酢酸アミル	×	×	×	○	×
ケトン	アセトン	○	×	×	○	○
	メチルエチルケトン	○	×	×	△	×
	A重油	×	◎	◎	◎	×
炭化水素	マシン油	×	◎	◎	◎	×
	ベンゼン	×	△	×	◎	×
	トルエン	×	△	×	◎	×
	キシレン	×	△	×	◎	×
	ガソリン	×	◎	×	◎	×
	軽油	×	◎	○	◎	×
	その他	四塩化炭素	×	○	×	○
二硫化炭素		×	△	×	◎	×
トリクロルエチレン		×	△	×	◎	×
クレゾール		×	△	×	◎	×
アセトアルデヒド 40%		○	△	○	×	×
ニトロベンゼン		×	×	×	◎	×
ラッカーシンナー		×	△	×	△	×
ペイントシンナー		×	△	×	△	×

◎ ~ 全く、または殆ど異常がない

△ ~ 条件によっては使用が可能

○ ~ 若干の影響はあるが、充分使用に耐える

× ~ 使用に適さない

II その他の特殊保護手袋

※作業内容や作業時間に合わせて、自分に最も合った手袋を選ぶことが大切です。

① 防振手袋

長時間、振動工具等を使用すると手の血液循環が悪くなるため、振動障害を防止するために防振手袋を使用する。構成は手袋を2重にし、間にスポンジやゴム管を入れ、手に伝わる振動を押さえる。但し、綿手袋を2枚重ねで使用しても綿手が圧縮され空気の層が無くなくなり、振動吸収の効果が殆どないため保護具としては使用しないこと。

最近ではスポンジに代わるエアークラッシュや衝撃吸収材等を使用した手袋も開発されている。

② 切創防止手袋

切創防止を目的としてはパラアラミド繊維が多く使用されている。また、パラアラミド繊維とステンレスを編み込んだ手袋もあり、この鎖手袋と呼ばれている手袋が一番切れ難いと言われている。

③ 耐熱手袋

100℃以下であれば、短時間の使用なら革手袋や純綿手袋でも使用可能であるが、100℃を超えると耐熱素材を用いた手袋を使用する必要がある。メタ系アラミド繊維・パラ系アラミド繊維があるが、インナーに純綿手袋等を使用し、空気の層を作って熱伝導を遅らす工夫も必要である。しかし耐熱手袋と言っても、長時間使用すると手袋自体の蓄熱により手を熱傷する恐れがあるので、出来る限り短時間の使用に心掛ける。

④ 電気用ゴム手袋

300Vを超え7,000V以下の電気回路の作業に使用する手袋。対応する電圧により以下の3種ある。

A 種 300V を超え交流600V 又は直流750 V 以下 B 種 交流600V 又は直流750V を超え3,500V 以下

C 種 3,500V を超え7,000V 以下

B・C種のゴム手袋を使用する際は、ゴム手袋を保護するための手袋「耐電ゴム手袋保護用手袋」を手袋の上から着用すること。

被液対策用保護具選択ガイド

参考資料②

過去の事故型別の災害発生割合は、「はさまれ・巻込まれ(約46%)」と「墜落・転落(約21%)」とで約70%を占めているが、「有害物等との接触(約8%)」、「高温・低温の物との接触(約5%)」の被液に関する労働災害も約15%を占めている。適切な保護具選定を行うことで被災を防ぐことも可能である。

眼、顔面、および体の保護具について紹介する。

I 眼保護具および顔面保護具の使用環境・条件

		使用環境・条件
眼保護具	遮光保護具	眼に対して有害な紫外線、強烈な可視線、赤外線（以下、有害光線とします）が生ずる作業及び場所。
	保護メガネ	薬液飛沫、浮遊粉じん、飛来物などが発生又は発生するおそれがある作業及び場所。
	レーザー用保護メガネ	レーザー放射の拡散反射する場所及び直接のレーザー放射露光を受けるおそれがある作業及び場所。

※メガネと顔面との隙間をカバーする（横からの飛沫避け）ゴグル型の保護メガネもある。

		使用環境・条件
顔面保護具	溶接用保護面	溶接、熱切断などにより、有害光線、スパッタなどが発生する作業及び作業及び場所。
	防災面	顔に損傷を与えるような薬液飛沫、飛来物などが発生又は発生するおそれがある作業及び場所。
	防熱面	輻射熱が発生する作業及び場所。ただし、有害光線が同時に発生する場合は遮光保護具の併用が必要。

※目までカバーするワイド型の防災面もある。（前面からの飛沫でも条件反射で顔を逸らすことへの対応）

作業内容	選定保護具
有害光線	遮光保護具 または 溶接用保護具 *有害光線の種類により選定
飛来物	保護メガネ または 防災面 *研磨作業等、あらゆる角度から飛来物が想定される場合はゴグル型が好ましい
粉じん	保護メガネ *浮遊する粉じんの場合は、ゴグル型が好ましい
薬液飛沫	保護メガネ または 防災面 *保護メガネと防災面の併用が好ましい場合もある
刺激性物質	保護メガネ *催涙性の物質等はゴグル型が好ましい

II 防護服の使用環境・条件

化学防護服は、酸、アルカリ、有機薬品、その他の気体及び液体又は粒子状の有害化学物質（以下、化学物質という。）を取り扱う作業に従事する時に着用し、化学物質の透過及び又は浸透の防止を目的として使用します。全身化学防護服と部分化学防護服に大きく分けられ、更にタイプ別に細分化されています。

化学防護服の分類（JIS T 8115:2010）

全身化学防護服	身体の全部又は大部分を防護する化学防護服
気密服	服内を気密に保持する機能を持ち、かつ、化学物質が内部へ侵入しない構造
自給式呼吸器内装形気密服	自給式呼吸器を服内に装着する気密服
自給式呼吸器外装形気密服	自給式呼吸器を服外に装着する気密服
送気形気密服	服外から呼吸用空気を取り入れる構造の気密服（呼吸用保護具併用形を含む）
密閉服	化学物質が直接皮膚にばく露又は接触せず、かつ、内部へ侵入しない構造
陽圧服	手、足及び頭部を含め全身を防護する全身化学防護服で、外部から服内を陽圧に保つ呼吸用空気を取り入れる構造の非気密形全身化学防護服
液体防護用密閉服	液体化学物質から着用者を防護するため、服の異なる部分間、服と手袋間及び服とフットウェア間が耐液体密閉接合した構造の全身化学防護服
スプレー防護用密閉服	液体化学物質から着用者を防護するため、服の異なる部分間、服と手袋間及び服とフットウェア間が耐スプレー密閉接合した構造の全身化学防護服
浮遊固体粉じん防護用密閉服	浮遊固体粉じんから防護するための全身化学防護服。手袋及びフットウェアの有無は、問わない。
ミスト防護用密閉服	ミスト状液体物質から着用者を防護するため、服の異なる部分間、服と手袋間及び服とフットウェア間が耐ミスト密閉接合した構造の全身化学防護服
部分化学防護服	身体の一部を防護する化学防護服
液体防護用部分化学防護服	エプロン、ブーツ又は靴カバー、ガウン、フード、ジャケット、実験衣、腕カバー、
スプレー防護用部分化学防護服	スモックなどがある
ミスト防護用部分化学防護服	

〈1〉爆発・火災及び破裂	
①設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減	<p>(ア) 引火性液体又は可燃性ガス・粉じんの除去、漏えい防止、遮断及び換気措置 (イ) 運転管理に対する安全性評価：運転限界値（管理上限／下限）の設定 (ウ) 爆鳴気形成防止に対する評価：空気流入防止、ガスバージ方法 (エ) 着火源排除、火災伝播防止策評価：静電接地、フレームアレスター設置箇所 (オ) 圧力放出装置に対する安全性評価：破裂板（材質）、ペント設置箇所 (カ) 流体遮断、逆流防止に対する安全性評価：緊急遮断弁、逆止弁、制限オリフィス</p> <p>その他にも、ローリー等から原料を受け入れる際の誤装入を防止するために、ホースをつなぐカプラーのサイズを原料ごとに変更するなどの対策、反応器内へ粉体原料を装入する場合には静電気爆発を防ぐために窒素ガスでシールされたホッパーを設置する例などもある。</p>
②インターロックの設置等の工学的対策	<p>(ア) 引火性液体又は可燃性ガス・粉じんの漏えい時の検知及び対応措置 (イ) 電気機械器具、工具等の防爆構造化、溶接、溶断等による火花の飛散防止措置及び静電気の除去措置（含接地／湿度付与等） (ウ) 異種の物が接触する（混触）することにより発火等のおそれのある物の接触（混触）防止措置 (エ) 不活性ガス置換による支燃物除去（安衛則第259条、第260条） (オ) 設備の内部圧力又は温度の異常上昇防止措置 (カ) 異常反応制御：発熱量の大きい反応等において、攪拌翼が折損等で作動しなくなった場合に、モーター電流値の低下を感知し自動で原料供給等の緊急遮断を行う措置 (キ) 緊急排出装置：反応制御困難な状態（温度異常、圧力異常）に陥った場合に、あらかじめ重合防止剤等を装入してあるタンクに反応液を自動で排出する措置 (ク) 強制換気装置：反応器内の酸素濃度が管理範囲を超えないように、自動的に窒素によるバージを行い爆発範囲にならないようにする措置 (ケ) 開放禁止措置（冷たい空気の装置への流入による静電気発生防止）：気流乾燥装置等において、設定の温度まで冷却されないと点検用扉が開かないようにする措置 (コ) 火花の出ない工具の使用：洗浄したドラム缶でも内部に可燃性ガスが残留している可能性に考慮して、火花の出ない工具による天板の切り取りなど</p> <p>その他にもさまざまなインターロックの構築等も挙げられるが、作業員へインターロックに関する原理原則を良く理解させ、その解除には責任者の許可制等、一定のルールを制定する必要がある。</p>
③マニュアルの整備等の管理的対策	<p>(ア) 残滓物、付着物の安定措置（必要に応じて残滓物、付着物の同定を行う） (イ) 粉じん爆発の防止措置 (ウ) 取扱い物質の危険性、禁止事項や注意事項等 (エ) 運転管理上の禁止事項：運転上の管理幅等及びその設定理由と管理範囲を逸脱した場合の緊急措置等を含む (オ) 使用機器に関する注意事項：許容液面以下までは攪拌を継続する等、機器の特性や反応上から行ってはいけない操作などの注意事項 (カ) インターロック機構の解説：インターロックを設けた理由や作動した際の設備全体の弁の動き等、設計時の思想まで記載</p> <p>その他にも、職場内で取り扱う物質間の混触危険性についてマニュアルに記載する。また湿度が30%以下になった場合に乾燥注意報を発令し静電気災害への注意喚起をする等の措置も有効である。</p>
④個人用保護具の使用	<p>(ア) 着火源のもととなる静電気の除去のため、静電除去・帯電防止の作業服、安全靴、手袋等を使用</p>

資料 10 リスク低減措置一覧①～⑤

〈2〉 -1 高温物との接触	
① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減	<p>(ア) 高温物等の除去、漏えい防止及び遮断措置</p> <p>(イ) マンホール、バルブ、フランジ等を開放した際の内容物の流出防止措置</p> <p>(ウ) 脱圧（放圧）装置の設置：配管の閉塞等が懸念される部分には、配管を開放しやすいように、あらかじめ内圧を抜くバルブ等を設置</p> <p>(エ) 液だまり部分（配管）の排除：排液方向から逆勾配になっている部分のチェック</p> <p>(オ) 槽内洗浄装置の設置：回転式スプレーローラーボールを槽内に常設し、入槽する前に内部洗浄を自動で行う装置の設置</p> <p>(カ) ドレインだまり対策：足を突っ込みそうなドレインだまり（溜樹）にはボルト等で固定した蓋を設置</p> <p>(キ) サンプリングボックスの設置：サンプリング専用のボックスを設置し、液が飛散した場合でもボックス外には漏えいしない工夫（底部に人工芝様の樹脂の設置等）</p> <p>(ク) サンプリング箇所付近への洗眼器・シャワーの設置：被液した場合に直ちに洗眼、洗浄できるように、サンプリング場所付近には洗眼器・シャワー等を設置、またその設置方向表示等も床面にも記す工夫</p> <p>その他にも、設備に用いる材質の強度、腐食性、脆化、熱膨張及び疲労・クリープに対する対策や安全弁等の吹出し口の安全性評価等も挙げられる。</p>
② インターロックの設置等の工学的対策	<p>(ア) 高温部分への接触防止措置</p> <p>(イ) 液状物質の凝固による配管、ノズル等の内部の閉そく防止措置</p> <p>(ウ) 緊急脱圧装置の設置：圧力が管理範囲を超えた場合に、自動で安全に除害設備等に脱圧する措置</p> <p>(エ) 緊急冷却装置の設置：温度が管理範囲を超えた場合に、自動で冷却操作が行われる措置</p> <p>(オ) 緊急移送装置の設置：反応系が暴走しそうになった場合に、あらかじめ設置してある排出槽等へ自動で反応液を移送する措置</p> <p>その他にも、インターロック機構で設備が停止した際に、不用意に機器の開放を行った場合など、高温物・有害物の吹出しが発生しないか、インターロックの条件や作動時における周囲への影響等についても検証する必要がある。</p>
③ マニュアルの整備等の管理的対策	<p>(ア) サンプリング時の注意事項：バルブ等を開ける場合の残圧の有無確認、サンプリング用具の不具合の有無確認とこれらの異常があった時の対応、また選定した保護具の明記等</p> <p>(イ) タンク内入槽時の注意事項：槽に直結した配管等の切り離し、高温・有害物質等の残存なしの確認、再入槽時ごとに酸素濃度・有毒ガス類の測定、槽内で有機溶剤等を使用する場合の換気方法及び送気マスクの使用等、抜けがないようにチェックリスト等を用いて確認</p> <p>(ウ) 一人KYの推進：作業前に現場で危険源に対して口頭でKYを実施するルールを制定し、作業前に一呼吸おいて作業に取り掛かるようにしつける</p> <p>その他にも、ヒヤリハット等で抽出された危険源に対し、ハード的な対策が完了するまでソフト的に注意する事項等を適宜マニュアルに追記する等、作業に係る全員と情報を共有化する対策等も肝要である。</p>
④ 個人用保護具の使用	<p>(ア) 保護具の適切な使用（耐熱作業衣、耐熱手袋、耐熱メガネ、耐熱靴等）</p> <p>(イ) 夏場にこれらの保護具を使用する際には、暑熱に対する配慮を併せて実施する</p>

〈2〉-2有害物との接触	
① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減	<p>被液に関する対策は【高温物との接触】を参照</p> <p>(ア) 有毒ガス（窒素を含む。以下同じ）配管等は単独のラインとし、その他の配管とは接続しないように設計（逆止弁の設置も考えられるが、故障した場合のリスクは高い）</p> <p>(イ) 有毒ガスの通る配管についてはノンフランジ施工や必要に応じて二重管化</p> <p>(ウ) 送気マスクの空気取り込み口は、有毒ガスの雰囲気には曝される危険性のない場所に設置</p> <p>その他、配管の閉塞物などを加熱溶解する際に、閉塞物等が分解して有毒ガスが発生する場合など、取扱い物質や副生物の物性を把握してあらかじめ配管の閉塞を防ぐ設計（加温装置の導入）も大切である。</p>
② インターロックの設置等の工学的対策	<p>(ア) 溶断、研磨等により発生する有害物のばく露防止措置</p> <p>(イ) ビットやタンク、地下室等、空気より重いガスが滞留する可能性があるものには適したガス検知器を設置し、自動的に強制排気・排除する</p> <p>(ウ) 混触防止措置</p> <p>一般的に混触危険には次の三つの場合がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 物質が混合して爆発性混合物を形成する場合 ii) 物質が混合すると同時に反応して、発火または爆発する場合 iii) 物質が混合した時、互いに化学変化を起こして敏感な爆発性化合物を形成する場合 <p>同じ工程内で使用する原材料や中間生成物、副生物などを全ての組み合わせで混触危険性を実験的に検証し（既知のものは調査）、危険性が予見される場合には接触を避ける対策を採る必要がある。また、知見の少ない混触実験を行う際には、すぐには反応しない場合もあることから、あらかじめ検証方法（混触時間の設定）をきちんと定めておく必要もある。</p>
③ マニュアルの整備等の管理的対策	<p>(ア) 酸素及び硫化水素その他予測される有害ガスの濃度測定</p> <p>(イ) 有害物等の漏えい等の異常時における対応措置</p> <p>(ウ) 送気マスクへの空気供給源の誤操作による酸素欠乏症又はガス中毒の防止措置</p> <p>取り扱う、または副生する可能性のある有毒ガスについて、その毒性や症状について従業員に教育し危険性を周知することも大切である。また、被災した場合の一次処置についても同様である。</p> <p>過去の事例でも、発災直後に監視人が慌てて反応器等に入槽し、二次災害を引き起こした事例も少なくはない。万一に備えた行動（周囲に連絡、応援依頼等）をもマニュアル化しておくことが望まれる。</p>
④ 個人用保護具の使用	<p>(ア) 保護具の適切な使用</p> <p>取り扱う化学物質や条件に適合した呼吸用保護具、保護手袋、安全靴、保護メガネ、耐熱作業衣、耐薬品作業服等を適切に使用する</p> <p>(イ) 保護具の保管等</p> <p>保護具の使用後は、汚れを落とし清潔な乾燥した状態で保管する。また、点検を実施し必要があればフィルター、弁、頭ヒモ等を交換する</p> <p>作業環境に適した吸気缶や面体を選択しないと、防毒マスク本来の能力が発揮できないだけでなく、作業者が危険な状態に陥ることがある。また、吸気缶は現場のガス濃度（平均値）を測定し、破過曲線図から破過時間を求めた後、十分安全を考慮した使用時間を目安として交換するように設定する。</p>

〈3〉はさまれ・巻き込まれ

<p>①設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減</p>	<ul style="list-style-type: none"> (ア) 危険源の排除 (イ) 機械化等による作業の廃止 (ウ) 新規導入設備の安全性確認：新たに導入する設備等についてははさまれたり、巻き込まれたりする可能性の有無について事前チェックを行い、対応が必要な場合は設置前にはあらかじめ保護カバーの設置 (エ) 電動機等の電源遮断：入槽作業等、攪拌翼が入槽中に回転しないように電動機の電源を切り、誤って電源を入れないよう電源ボックス等の施錠 (オ) 回転機器等のアーム等の回転範囲への立入り制限設計：アーム等の回転範囲内に容易に人が入れないように柵等を設置したり、柵に施錠等を行う措置や動線を考慮した余裕のある作業範囲を確保 (カ) 電源カバーの採用：身体等が当たり誤って電源が入って（又は切れて）はならないスイッチボタン等にはカバーや状態をロックできる型式のものを採用
<p>②インターロックの設置等の工学的対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> (ア) 可動部分への手指等の接触防止措置（危険源の隔離） (イ) センサー等検知による駆動部の停止 (ウ) 回転機器等に対する緊急停止スイッチの設置 (エ) 回転機器等の電源の施錠等による誤作動の防止措置 (オ) 扉の開閉：防護用の扉を開けると強制停止する措置 (カ) 手足の侵入感知：はさまれ、巻き込まれ等が発生する可能性のある侵入禁止箇所にセンサーを設置し、感知すると強制停止する措置 (キ) 電源ボックス：保全作業中に稼働してはならない回転体等の電源ボックスの扉を開けると強制停止する措置 (ク) 両手で操作し続けないと停止するインターロック：不用意な手の動きを封じるために、2つのボタンを両手で同時に押さないと機器が稼働しないような措置 <p>その他にも速度の遅い回転体等、ついつい手を出してしまう機器等では、防護柵を取り外して対応する可能性もあるため、行動災害防止への注意喚起の表示等も併用することが好ましい。 回転機器の特性にあったさまざまなインターロックが考えられるが、安易に解除できないようにソフト面のルールづくりも重要である。</p>
<p>③マニュアルの整備等の管理的対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> (ア) 組立、解体作業の安全を確保するため固定治具、吊り具等の使用 (イ) 回転機器を稼働させながら行わざるを得ない作業：作業頻度にかかわらず常に非常作業扱いとし、作業手順や役割等を都度確認し危険源とリスクを理解させ作業を管理 (ウ) インターロック等のマニュアルへの明記：インターロックの設計思想やインターロックを解除した場合にどのような状態に移行するか等、周辺機器も含めて連携した詳細な動きまでマニュアルに記載 (エ) 電源切断後の慣性による回転部位への注意：電源を切断した後でも慣性で回転部が動き続ける場合には、「すぐに手を入れない」又は「回転部位の停止確認」などの注意喚起の表示を現場に掲示 (オ) ハード対策が困難な機器への対策：立入禁止など危険が認識できるような表示を現場に掲示 (カ) 安全第一の徹底：連続稼働の機器など、一旦停止すると「皆に迷惑をかける」とか「再稼働は面倒臭い」というルール無視の行動を誘発する雰囲気が生じがちだが、「安全第一」を徹底しルール遵守の文化を構築 <p>その他にも過去に発生した災害事例等を関係する機器に掲示し注意を促したり、ヒヤリハット等で抽出された危険源に対し現場表示する等、「つい」、「うっかり」、「しまった」などの不安全行動を予防する安全活動も挙げられる。</p>
<p>④個人用保護具の使用</p>	<ul style="list-style-type: none"> (ア) 機械設備に応じて保護手袋等を着用し、使用する機械設備によっては特殊工具、治具を使用し不意の機械の作動などによる災害を防ぐ (イ) 手袋の使用禁止：安衛則第111条の記載にもあるように、ボール盤、面取り盤等の回転する刃物に作業中の労働者の手が巻き込まれるおそれのあるときは、当該労働者に手袋を使用させてはならない <p>なお、「設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育」（参考14）を徹底すること。</p>

<4> 墜落・転落	
① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減	<p>(ア) 無足場工法の採用、大組・大払いによる高所作業の排除・低減</p> <p>(イ) 足場上での高所作業が不要な設計</p> <p>(ウ) ホイストクレーンからの搬入口：ホイストクレーン使用時以外は、階下からの搬入口の扉は常に閉鎖する措置</p> <p>(エ) 開口部：安易に開口部は作らない設計とする。仕方なく設置する場合は、立ち入り制限や不使用時にはカバーをするなどの対策の実施</p> <p>その他にも高所に設置予定のバルブ等を低所に設置可能な検討など、高所作業そのものを回避する設備設計や、その操作頻度に応じて常設の梯子や架台を設置することも大切である。</p>
② 安全装置等の工学的対策	<p>(ア) 手すり先行工法による先行手すりの設置</p> <p>(イ) 交差筋かい、下さんに加え、上さんの設置</p> <p>(ウ) 昇降設備、作業床、手すり等の設置</p> <p>(エ) 不安定な作業姿勢を避ける措置</p> <p>(オ) 移動足場、架台等の安定性を確保するための防止措置</p> <p>(カ) 親綱又は墜落防止ネットの取付け設備の設置</p> <p>(キ) 架設通路の注意事項：勾配は30°を超えないようにし、15°を超えるものには踏棧その他の滑止めを設置</p> <p>(ク) 適切な照度の確保：作業を行う周辺は適切な照度を確保し、足場板上での躓き等の原因となる凹凸やボルトナットを見える化する措置</p> <p>(ケ) セーフティーロック安全帯の使用：猿梯子などで背かご（背面ガード等）が設置できない場合には、セーフティーロック安全帯を設置して、梯子の昇降時の安全確保を採る措置</p> <p>(コ) 安全帯を掛けるバー等の設置：サンプリング等で開口部へ体ごと覗き込む姿勢など転落の可能性がある場合</p> <p>(サ) 階段：プラント内における階段の高さ、勾配等の均一化</p> <p>(シ) 梯子：2m以上の高さの梯子には背かご（背面ガード等）を設置</p> <p>(ス) 踊り場：手すり等の設置の要否</p> <p>(セ) 作業台：作業中のよろめき等が発生した場合の手すり等の設置の要否</p> <p>(ソ) 脚立：安定した場所におき、必要に応じて補助者や作業中であることを示す標識を用意</p> <p>その他にも、スレート等の踏み抜き防止〔スレート、塩化ビニール等の材料でふかれた屋根やタンクの天井の上等で作業を行う場合において、踏み抜き等により墜落のおそれがあるときは、幅が30cm以上の歩み板を設けもしくは防網を張り又は作業者に安全帯を使用させる等の措置〕など、既設の設備で本質的な対策ができない場合の安全確保について検討する必要がある（安衛則第524条）。</p>
③ マニュアルの整備等の管理的対策	<p>(ア) 危険箇所への立入禁止措置</p> <p>(イ) 安衛則等に記載のある以下の内容をマニュアル等へ反映：</p> <p>a 作業床に塗料、油等がこぼれたときは、滑らないように拭き取る</p> <p>b 作業床の上に不必要なものは放置しない。工具、機材等を置く場合はロープ、鉄線等で固定し、小物は固定した木箱等に入れる</p> <p>c 強風、大雨、大雪等の悪天候のため危険が予想されるときは、作業を行わない（安衛則第522条）</p> <p>d 高さ1.5mを超える箇所作業する場合、安全に昇降するための設備等を設ける（安衛則第526条）</p> <p>e 脚立：使用に際しては、安衛則第528条記載の規定に従った点検と、天板の上には絶対に立たない、脚立をまたいで作業をしないなどの原則を周知</p> <p>その他にも、作業者の適正配置（年齢・職歴・法的資格・能力・健康状態）への配慮や、作業中の職場巡視を行いリスクレベルの高い作業は作業を即時中断させ応急措置又は改善を図るなど、3現主義（現場・現物・現実）に基づいた取組みも重要である。</p>
④ 個人用保護具の使用	<p>(ア) 安全帯の着用及び適切な使用</p> <p>非正常作業においては、塔、タンク、ラック、ステージ等の設備に関する保全作業等、高い場所における配管、バルブ、計器類に関する操作、点検等の作業等は高所での作業となるため、確実に安全帯、高所作業用安全靴等を適切に着用すること。</p> <p>安全帯の正しい着装・使用方法を理解していない利用者も少なくないことから、正しい着装・使用方法について教育（周知・徹底）を行うことも大切である。</p> <p>さまざまなケースがあるため一般的な留意事項として、化学プラントにおける架台、足場、点検用歩廊等については労働者の作業内容、作業姿勢等を考慮に入れ、設計、施工時に適切な設置場所、手すり高さ等、設計段階で安全性を十分に確認しておくこと。</p>

〈5〉放射線

<p>① 設計や計画の段階における危険性又は有害性の除去又は低減</p>	<p>(ア) 放射線源の除去</p>
<p>② インターロックの設置等の工学的対策</p>	<p>(ア) 線源の遮蔽・封じ込め (イ) 放射線源から距離を取る</p>
<p>③ マニピュアルの整備等の管理的対策</p>	<p>(ア) 作業時間の短縮 (イ) 放射線危険場所（管理区域）への関係者以外の立入禁止措置 (ウ) 作業開始前の線量測定 (エ) 監視人の配置 (オ) 作業中の安全衛生の確認</p>
<p>④ 個人用保護具の使用</p>	<p>(ア) 鉛入り保護手袋、保護衣、呼吸用保護具、防護面等</p>

本文記載ページ
24, 27, 29, 32,
34, 37



資料 11 誤着工を防止するための手順の例

①運転停止操作

- ・運転停止操作の概要（考え方、留意点）
- ・各操作の相互関係、連絡確認事項
- ・過去のSDM災害・事件事例
- ・運転停止スケジュール
- ・関係部門への連絡確認事項
- ・その他 安全衛生および環境対策等

②パージ作業

- ・工程別に、脱液、窒素パージ、スチームパージ、水洗、薬品洗浄、空気置換等の方法

③SDM 工事計画

- ・概要（方針、主要工事・工程表等）
- ・工事内容（新設改造工事、開放点検清掃作業の内容、閉止板管理方法、注意事項等）
- ・管理体制（SDM管理組織、工事連絡調整会議要領、工事手続き要領、工事立会要領、安全管理上の重点事項等）
- ・液保有タンク、活き配管等
- ・各種試験・検査の内容

④運転開始操作

- ・改造変更工事等に伴い変更した作業手順
- ・運転開始スケジュール
- ・関係部門への連絡確認事項
- ・過去のトラブル事例
- ・運転開始操作の概要（考え方、留意点）
- ・各操作の相互関係、連絡確認事項
- ・勤務体系
- ・その他 安全衛生および環境対策等

資料 12 SDM時の教育内容例

本文記載ページ
38

- ・定修工事の目的
- ・工程（定修工事工程、官庁検査予定）
- ・体制（統括安全衛生管理体制、編成、稼働人員計画）
- ・構内禁止事項・遵守事項、注意事項、MSDS、保護具の種類及び使用方法
- ・各種の実施要領（工事着工、火気使用工事、クレーン車使用、塔槽内作業、特別地区進入、放射性同位元素使用、仮設プレハブ設置、その他安全管理上の共通事項）
- ・緊急事態への対応（緊急事態発生時の連絡・避難方法、爆発・火災等に対する対応措置）
- ・その他必要事項（TBM、工事連絡調整会議の確認・調整事項の内容を全ての作業員に周知）
- ・主要工事の内容
- ・過去の災害事例

資料 13 工事監督者への教育項目の例

本文記載ページ
38

社 工事安全指示書 定(臨)修工事N○ 会社名

○記載内容は、工事担当部署はつきり書くこと、ダブルチェックをすること、ダブルチェックをすること。

工事概要	工事名称				GMXは 課長	T L	工事担当部署記載
	工事期間	自 年 月 日 時 分 至 年 月 日 時 分	場所			担当者	
工事担当者	設備所管部署	部 課 TEL	工事担当部署	部 G TEL			
設備所管部署措置欄	動力機械、電気	スイッチ開放、施錠、標識、リード線外し、ベルト外し、把手固定			担当者	確認者	設備所管部署記載
	熱交、塔	液抜、洗滌(水洗、温水、煮沸)、水張、標識、可燃性ガス濃度測定					
	槽、容器	圧抜、蓋外し、置換(N2、CO2、空気) O2濃度測定、硫化水素濃度測定					
	配管、バルブ	閉める、液抜、洗滌(水洗、温水、煮沸)、水封、施錠、緊締、標識、可燃性ガス濃度測定、圧抜、閉止板、取外し、置換(N2、CO2、空気) O2濃度測定、硫化水素濃度測定				記入事項 チェック者	
	防火	散水、消火器(種類 数量)、監視人(ノットロール、常時)				工事担当部署	
	放射線	線源シャッター断、施錠、標識、網張、線量率測定	マーキング	要・否			
廃棄物	臨時・工事用不燃物(可燃物) 廃棄物処理依頼書			要・否			
特別指示事項 (該当事項に○印を付すこと)	予想される危険性及び関係、協力会社措置						
	火災、爆発	引火性、爆発性、可燃性	指定場所以外火気厳禁				
		内容物	指定場所は現地指示 静電帯着用：必須()、厳禁()				
	中毒 酸欠	内容物、残留物	貸与保護具()			票代	
			関係、協力会社 マスク(種類) 自給保護具 クラム保護面、ゴーグル、保護眼鏡、合羽、長靴、手袋(ゴム、その他)等を選定着用すること 常時・取外時・取付時・掃除時着用のこと				
	火傷	監視人			担当者		
	漏洩、噴出	配管、バルブ	施錠・緊締・標識：確認のこと その他()				
	不時起動、感電	動力機械、電気	施錠：確認、 標識：確認、取付 その他()				
	放射線、電波障害	RI、X線、電波発生設備	使用許可確認のこと				
	特定・一般・準 火気使用 火気厳禁	危険区域区分 A種、B種、その他の区域	消火器(種類、 数量) 養生方法：散水・トタン・防炎シート養生 その他()			GMXは 課長	工事担当 部署 記載
火気の種類 喫煙		監視人			T L		
接触	配管、ラック	高さ測定のこと					
墜落、転落	高所作業	命綱、標示、投下禁止、監視人、作業床、歩み板、防網、親綱					
地下埋設物	ケーブル(電気、電話、計測)、配管(ガス、水道)	試掘	残土処理：工事残土・コンクリート・アスファルト			担当者	
近接場所	有害物名称及び内容物 活線(V) その他名称及び内容物	槽内作業・スタンプ押印欄					
特記事項 (関連作業事項の他)	内容物、残留物については、別部「危険有害性情報シート」を参照		槽内作業主任者		槽内		
	安全措置要領書：有、無		槽内作業監視人：設備所管部署 協力会社		作業区分 A、B種		
近接作業：有、無		安全ロック担当者					
当該安全指示書の承認者区分		火気作業 特定 一般	槽内作業	放射線作業	一般作業	承認者印	
危険区域 A種		部長	部長	課長	課長	印	
危険区域 B種		課長	課長	課長	課長代理		
その他区域		課長代理(TL)	課長	課長	課長代理	層工許可者職位	
<input type="checkbox"/> 安全打合せ		平成 年 月 日		工事担当部署：			
<input type="checkbox"/> 安全確認会							
関係協力会社 社 構	施工に際しては、本指示書に示された事項について作業者全員に周知徹底させこれを遵守いたします。 又関係法令並びに請負業者守則その他、貴社諸規則を遵守するは勿論、危険予防措置その他安全衛生対策を講ずることを誓約いたします。					平成 年 月 日	
	工事担当者名	作業責任者名			役職名		
					氏名	印	

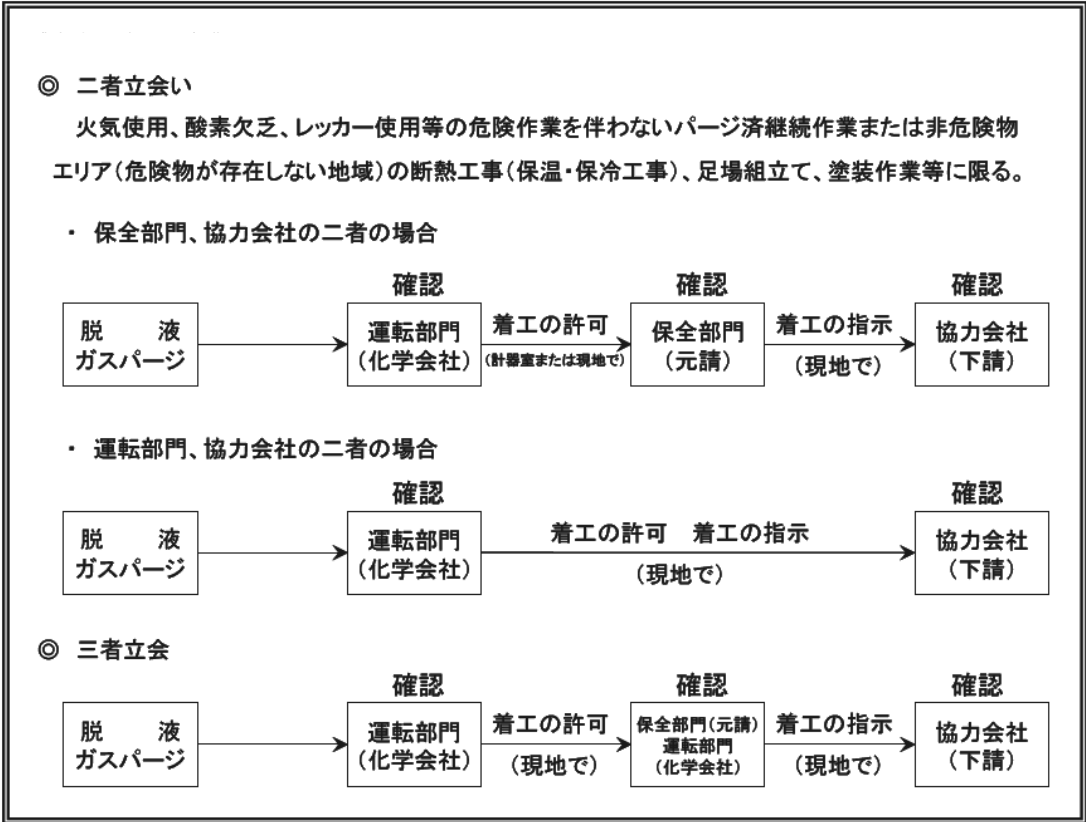
○着工に際しては、工事担当部署の着工許可を得たのち、事前本指示書を設備所管部署に提出すること、(関係協力会社作業場を含む)毎日作業開始前、終了の連絡を工事担当部署及び設備所管部署にすること。

様式-2(機械[保全])

<作業連絡票>		工事名称：										工事担当課	
												TEL	
工事実施日	/		/		/		/		/		/		
	開始	終了受付	開始	終了受付	開始	終了受付	開始	終了受付	開始	終了受付	開始	終了受付	
工事担当課 受付													
設備所管課 着工許可	一般作業、 段取り												
	火気、槽内、 放射線作業	*1		*1		*1		*1		*1			
*1欄に「印」がなければ、火気使用、槽内作業、放射線作業を実施してはならない。													
工事 施工 会社 記入 欄	概要												
	工事施工会社 指示事項												
	火気 使用	特定	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	電溶・ガス・サンダー ドリル	
		一般	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	重機・車両・打撃工具 非防塵器具	
	槽内作業		有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	
	高所作業		有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	
	開放作業		有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	
	マーキング		要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	要・否	
	揚重作業		有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	
	作業責任者												
総作業人員		名	名	名	名	名	名	名	名	名	名		
連絡事項 他													
工事 担当 G 記入 欄	特別 指示 事項 (該当に ○印)	立入	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用	常時保護メガネ着用		
		一般	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	ゴーグル・保護面 カッパ・長靴・クリーム 手袋(ゴム・皮・軍手) マスク(着用・携行)	
			(種類) (種類) (種類) (種類) (種類) (種類)	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	[常時・開放時・掃除時 取外時・取付時]	
		高所	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	安全帯使用	
		近作 接業	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	有・無 (作業:)	
特記事項													
工事施工会社 確認欄		開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了	開始	終了		
作業者確認欄 (サイン)													

特別指示事項は、当日の重点指示事項であり、全安全指示項目は、安全指示書、安全確認票、工事SAシート、安全打合せ議事録、工事仕様書等による。

資料 17 工事・作業の連絡票の例



資料 18 立会い方法の例 (二者・三者)

本文記載ページ
48

- ・ 発注仕様書または工事依頼書
- ・ 作業指示書・工事完成チェックシート
- ・ 工事安全措施打合せ議事録 (含む工事安全措施内容)
- ・ 施工検討会議事録 (含むリスクアセスメント結果)
- ・ 工事管理体制
- ・ 作業前 KY シート

資料 19 安全管理板への掲示物の例

本文記載ページ
48

①禁札

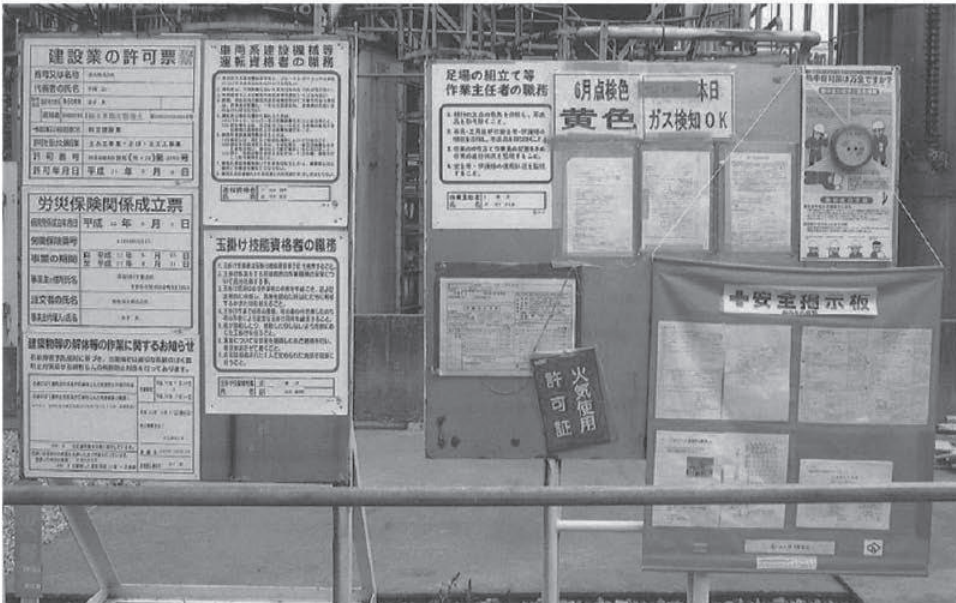
- ・禁札がついているものは操作禁止。
- ・本人か上司(長時間にわたり本人が不在の時など)しか外せない。
- ・色分けし、名前を記入
 白: 製造課(親会社しかつけられない)
 緑: 工事関係(同上)
 赤: 電気関係(同上)
 青: 協力会社(協力会社しかつけられない)
 攪拌機等、はさまれ・巻き込まれの恐れがある所に協力会社がつけられる。
 (協力会社自身の安全確保のため)
- ・同じ場所に各担当がつけて作業を行う。
 (他の担当が終わって担当の禁札を外しても、全員が外さない限りは操作ができない)

②キーロックと南京錠

- ・個人の安全確保
- ・1人1人が南京錠を持っており、作業場所に入る際、キーロックに南京錠をつけて入る。
- ・中に人がいる限りキーロックの解除ができないため、スイッチが入れられない。

資料 20 工事・作業の禁止札等の例

本文記載ページ
48



資料 21 工事・作業の安全掲示板等の事例

本文記載ページ
48

性状等	危険性	主な種類	用途	取扱い方法	消火方法
<p>自己燃焼物質</p> <p>火花、高温体、加熱、衝撃、摩擦</p> <p>他の薬品との混合、接触</p> <p>●有機の硝化物および有機の過酸化物質。</p> <p>●可燃性物質であり、酸素含有物質である。 (空気がなくても燃焼する。自己の酸素を消費しながら燃焼するので、他の可燃物と異なり、その燃焼は極めて急速で爆発的である。)</p> <p>●酸素との反応により、長時間のうちには、分解が進み、やがては自然発火するものもある。</p> <p>●自然分解→発火(例: ニトロセルロース、ニトログリセリン)</p> <p>●他の薬品との混触→発火(例: メチルエチルケトンパーオキシド(MEKPO))</p>	<p>爆発</p> <p>●自然発火</p> <p>●燃焼速度大→自己燃焼</p> <p>●混触→発煙、発泡、発火</p>	<p>●有機の硝化物 硝酸エステル類 ニトログリコール ニトログリセリン ニトロセルロース 硝酸エチル</p> <p>ニトロ化合物 トリニトロベンゼン トリニトロトルエン ピクリン酸</p> <p>●有機の過酸化物質 過酢酸 メチルエチルケトン パーオキシド 過酸化ベンゾイル</p>	<p>火薬、セルロイドの製造、溶剤</p> <p>爆薬、医薬品、染料の製造</p> <p>重合用触媒 漂白剤の製造</p>	<p>●通風を良くする。</p> <p>●他の薬品類との混触を避ける。</p> <p>●他の可燃物と共存させない。</p> <p>●室温に注意。</p> <p>●湿気を避ける。</p> <p>●火気、加熱、衝撃、摩擦を避ける。</p>	<p>●火災の際には、大量の水で冷却し、分解温度以下に下げる。</p> <p>●燃焼速度大なので消火と併行して延焼防止が大切である。</p> <p>●危険物が少量のときは初期消火はできるが、それ以外では爆発現象に注意し遠隔消火による。</p> <p>●酵素含有物質であるから窒息消火は効果がない。</p>

資料22-① 危険物の種類、性状および危険性① (爆発性)

性状等	危険性	主な種類	用途	取扱い方法	消火方法
<p>禁水性物質</p> <p>水または湿気</p> <p>発熱(反応)</p> <p>可燃性ガスの発生</p> <p>有毒ガスの発生</p> <p>●固体</p> <p>●水と接触すると危険 発熱反応をおこし可燃性ガスや有毒ガスを発生する。</p> <p>●概して不燃性 例外は金属カリウム、金属ナトリウム</p>	<p>可燃性ガスの発生</p> <p>爆発</p> <p>●水と作用して発熱する。</p> <p>●金属カリウム、金属ナトリウムは空气中で燃える。</p>	<p>●金属カリウム ●金属ナトリウム ●炭化カルシウム</p> <p>●りん火石炭 ●亜ニチオン酸ナトリウム(ハイドロサルファイト)</p>	<p>有機薬品 染料 その他 合成化学</p> <p>アセチレンの製造 合成繊維原料 溶接用、灯用 水中用信号筒 還元剤 漂白剤 薬品原料</p>	<p>●金属カリウム、金属ナトリウムは保護液中に保存する。</p> <p>●強度を保った容器で密閉する。</p> <p>●小分け貯蔵。</p> <p>●火気厳禁。</p> <p>●水分を与えない。</p> <p>●素手で触れない。</p> <p>●乱暴に扱わない。</p> <p>●人体に吸い込まない。</p>	<p>●適応する消化剤は見当たらないので乾燥砂(窒息消火)を用いて消火する。</p> <p>●注水は厳禁。</p> <p>●ただし、金属カリウム、金属ナトリウムは膨張する石、膨張真珠岩の使用可。</p> <p>●金属カリウム、金属ナトリウムが燃えているときは四塩化炭素、炭酸ガスの使用不可。</p> <p>●カーバイト火災に泡の使用は不可。</p>
<p>可燃性固体</p> <p>比較的低温の加熱</p> <p>●自然発火</p> <p>●燃えやすい固体→比較的低温で発火 ごくわずかの火気で燃焼</p> <p>●燃焼速度が早い</p> <p>●それ自体が有害</p> <p>●燃焼の際有毒ガスを発生</p> <p>●酸化剤との接触は発火危険をさらに増大</p>	<p>発火</p> <p>爆発</p> <p>●自然発火</p> <p>●有毒ガス発生 硫化水素 酸化窒素 無水りん酸 青酸ガス 二酸化いおう 一酸化炭素</p> <p>可燃性ガス発生…水素</p> <p>●粉じん爆発</p>	<p>●黄りん</p> <p>●硫化りん</p> <p>●赤りん</p> <p>●セルロイド類</p> <p>●金属粉A (マグネシウム粉、アルミニウム粉)</p> <p>●金属粉B (金属粉A以外の金属粉)</p>	<p>りん酸、赤りん、りん化石灰等の製造</p> <p>マッチ製造、合成化学</p> <p>マッチ、鋳物、医薬、合成化学</p> <p>フィルム、玩具、装身具、小間物</p> <p>印刷、塗料、染料、合金</p>	<p>●保護液の補充。</p> <p>●火気厳禁。</p> <p>●高体物と接触させない。</p> <p>●加熱しない。</p> <p>●酸化剤を接触させない。</p> <p>●金属粉は水と酸と接触させない(発熱する)。</p>	<p>●火災の際には、水で冷却するのが有効。</p> <p>●金属粉は水による消火は爆発を起こし、危険なので乾燥砂で窒</p>

資料22-② 危険物の種類、性状および危険性② (発火性)

性状等	危険性	主な種類	用途	取扱い方法	消火方法
<p>加熱・衝撃・摩擦</p> <p>酸化性物質 → 分解 (酸素発生) → 燃焼爆発</p> <p>(混合) (接触)</p> <p>可燃物・化学薬品・異物</p> <p>●一般には、 助燃性→ 酸素を多量に含有 不燃性→ 他の物質を酸化、すなわち燃焼させる(酸化剤)。</p> <p>●加熱、衝撃、摩擦により分解し、酸素を発生する。</p> <p>●大部分のものが潮解性を有する。</p> <p>●硝酸アンモニウムのように火災時爆発するものもある。</p>	<p>燃焼爆発</p> <p>●可燃物(有機化合物等)と混合すると激しく燃焼し、場合によっては爆発する。</p>	<p>●塩素酸塩類 塩素酸カリウム " ナトリウム " アンモニウム " 第一すず " バリウム " 亜鉛 " 銀 " 水銀 " 鉛</p> <p>●過塩素酸塩類 過塩素酸カリウム " ナトリウム " アンモニウム</p> <p>●無機酸化物 過酸化カリウム " ナトリウム " バリウム " マグネシウム " カルシウム</p> <p>●硝酸塩類 硝酸カリウム " ナトリウム " アンモニウム " バリウム " マグネシウム</p> <p>●亜塩素酸塩類 亜塩素酸ナトリウム</p> <p>●次亜塩素酸塩類 次亜塩素酸カルシウム</p>	<p>マッチ 花火 火薬の製造 漂白剤 殺菌剤 肥料 染料 硝酸 医薬の製造 酸化剤 消毒剤</p>	<p>●容器は密せん、密封する。</p> <p>●可燃物、化学薬品と共存させない。</p> <p>●通風のよい冷所に保管する。</p> <p>●加熱、衝撃、摩擦をさける。</p> <p>●多量に取り扱う場合は、保護具を使用する。</p> <p>●作業後皮膚は水でよく洗う。</p>	<p>●酸化性物質そのものの分解による酸素供給が行われるので、窒息消火は効果がなく、大量の水で冷却して分解温度以下に下げなければならない。</p> <p>●ただし、無機過酸化物は水と反応して発熱するので、水は厳禁である。この場合乾燥砂が適当である。</p>

資料22-③ 危険物の種類、性状および危険性③ (酸化性)

性状等	危険性	主な種類	用途	取扱い方法	消火方法
<p>引火性の物 → 可燃性の蒸気と酸素との混合 → 燃焼・爆発</p> <p>空気中に放置</p> <p>●蒸気は空気より重い。→ 生爆発性混合ガス → 危険性が大きい。</p> <p>●水に不溶。(例外: エチルアルコール、アセトン等)</p> <p>●水より軽い(例外: 酢酸)。</p> <p>●引火しやすい。引火点が高い。引火点が高くて着火温度が低いので引火点以上に加熱されると引火点の低いものと同様の危険性が生じる。</p> <p>●人体に有害。</p>	<p>点火源 → 引火 → 燃焼・爆発</p> <p>加熱 → 着火 → 爆発</p> <p>●可燃性の蒸気が発生し、これが床面等をはって拡がり、空気との混合で、点火源により燃焼爆発する。</p> <p>●水に浮く物は広範囲に拡がり、引火した場合火面が拡大される。この場合火災となる液からさらに可燃性蒸気が発生しながら燃えるが、このときこの蒸気は熱分解を伴うため、多くは空気量不足から黒煙となって上昇する(例外: アルコール類)。</p> <p>●静電気を発生しやすい。</p>	<p>●引火点が-30°C未満の物 エチルエーテル ガソリン アセトアルデヒド 酸化プロピレン 二硫化炭素</p> <p>●引火点が-30°C以上0°C未満の物 ノルマルヘキサン 酸化エチレン アセトン ベンゼン メチルエチルケト</p> <p>●引火点が0°C以上30°C未満の物 メチルアルコール エチルアルコール キシレン 酢酸ベンチル(酢酸アミル)</p> <p>●引火点が30°C以上65°C未満の物 灯油・軽油 テレピン油 イソペンチルアルコール アルコール(別名: イソアミルアルコール) 酢酸</p>	<p>有機溶剤 塗装基剤 燃料 有機合成 試薬 防腐剤</p> <p>消毒殺虫剤 医薬品 界面活性剤</p>	<p>●容器は密せん、密封する。</p> <p>●引火点以下に保つ。(理想的)</p> <p>●通風を図る(拡散させ爆発範囲限界以下にする。)</p> <p>●蒸気の漏えい防止。</p> <p>●火気の厳禁。</p> <p>●加熱、衝撃を避ける。</p> <p>●静電気対策をとる。</p> <p>●直射日光を避ける。</p> <p>●不活性ガス置換。</p>	<p>●窒素消化による。</p> <p>泡消火器 ドライケミカル消火器 炭酸ガス消火器 乾燥砂</p> <p>●タンク等の火災の場合は、外部より冷却し、可燃性蒸気の発生をおさえる。また、火面拡大防止のため、油の流動を防ぐため、土砂、土のう等を利用する。</p>

資料22-④ 危険物の種類、性状および危険性④ (引火性)

性状等	危険性	主な種類	用途	取扱い方法	消火方法
<div style="text-align: center;"> </div> <p>●温度15℃、1気圧において気体である。</p> <p>●可燃性である。</p> <p>●ほとんどのガスは、無色・無臭である。ただし不純物を含むと、特有な臭気になるものがある。</p> <p>●空気より軽く拡散しやすいガスと、空気より重く滞留しやすいガスとがある。</p> <p>●金属と反応性(水素による水素脆性、アセチレンによるアセチリドの生成等)に富むガスがある。</p> <p>●種々の化学反応を起こしやすいものがある(アセチレン、エチレン等)。</p> <p>●液化ガスは蒸発して気化する際、大量の熱を奪って低温になる。</p> <p>●毒性はないが、麻酔性のあるものがある(プロパン、ブタン、エチレン等)。</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>●空気(または酸素)と混合して爆発性混合ガスができる。</p> <p>●高圧ガスになると危険性はさらに大きくなる(例えば高圧の水素が急激に噴出すると自然発火することがある)。</p> <p>●圧縮禁止ガス</p> <p>I アセチレン、エチレン、水素中の酸素の容量が全容量の2%以上のもの</p> <p>II 酸素中のアセチレン、エチレン、水素の容量の合計が全容量の2%以上のもの</p> <p>III 可燃性ガス(アセチレン、エチレン、水素を除く。)の中の酸素の容量が全容量の4%以上のもの</p> <p>IV 酸素中の可燃性ガスの容量が全容量の4%以上のもの</p> <p>●液化ガスの蒸発では、凍傷に注意する。</p> <p>●静電気の発生で着火することがある。</p> <p>●大量の放出は周囲の酸素が減少し窒息を起こす。</p>	<p>●温度15℃、1気圧において気体である可燃性のガス</p> <p>水素 アセチレン エチレン メタン エタン プロパン ブタン</p>	<p>工業用原料</p> <p>燃料 冷媒 噴射剤 溶接、切断、熱処理用</p>	<p>●漏えいのないようにする。漏えい検査を綿密に行う。</p> <p>●換気、通気をよくする。</p> <p>●絶対に火気を使用しない。</p> <p>●加熱、衝撃等の乱暴な取り扱いをしない。</p> <p>●静電気対策を要する。</p> <p>●直射日光を避ける。</p> <p>●大量放出による窒息防止を図る。</p> <p>●不活性ガス置換</p>	<p>●火災が小さいときは、ドライケミカル消火器、液化炭酸ガス消火器、注水によって消化する。</p> <p>●火災が大きいときは、注水冷却を行い、他の容器や建物等への炎症の恐れがあるときは、注水して延焼を防止する。</p>

資料22-⑤ 危険物の種類、性状および危険性⑤(可燃性)

乾燥設備に関する規制内容		関係条文
設置場所	危険物乾燥設備（乾燥室に限る。以下この条において同じ。）を設ける部分の建築物については、平家としなければならない。 ただし、建築物が当該危険物乾燥設備を設ける階の直上に階を有しないもの又は耐火建築物若しくは準耐火建築物である場合は、この限りでない。	安衛則 293 条
構造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乾燥設備の外表面は、不燃性の材料で造ること。 2. 乾燥設備（有機過酸化物を加熱乾燥するものを除く。）の内面、内部のたな、わく等は、不燃性の材料で造ること。 3. 危険物乾燥設備は、その側部及び底部を堅固なものとする。 4. 危険物乾燥設備は、周囲の状況に応じ、その上部を軽量の材料で造り、又は有効な爆発戸、爆発孔等を設けること。 5. 危険物乾燥設備は、乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを安全な場所に排出することができる構造のものとする。 6. 液体燃料又は可燃性ガスを熱源の燃料として使用する乾燥設備は、点火の際の爆発又は火災を防止するため、燃焼室その他点火する箇所を換気することができる構造のものとする。 7. 乾燥設備の内部は、そうじしやすい構造のものとする。 8. 乾燥設備ののぞき窓、出入口、排気孔等の開口部は、発火の際延焼を防止する位置に設け、かつ、必要があるときに、直ちに密閉できる構造のものとする。 9. 乾燥設備には、内部の温度を随時測定することができる装置及び内部の温度を安全な温度に調整することができる装置を設け、又は内部の温度を自動的に調整することができる装置を設けること。 10. 危険物乾燥設備の熱源として直火を使用しないこと。 11. 危険物乾燥設備以外の乾燥設備の熱源として直火を使用するときは、炎又ははね火により乾燥物が燃焼することを防止するため、有効な覆（おお）い又は隔壁を設けること。 	安衛則 294 条
附属電気設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乾燥設備に附属する電熱器、電動機、電燈等に接続する配線及び開閉器については、当該乾燥設備に専用のものを使用しなければならない。 2. 事業者は、危険物乾燥設備の内部には、電気火花を発生することにより危険物の点火源となるおそれのある電気機械器具又は配線を設けてはならない。 	安衛則 295 条
使用の際の実施事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. あらかじめ、内部をそうじし、又は換気すること。 2. 乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを安全な場所に排出すること。 3. 加熱乾燥する乾燥物は、容易に脱落しないように保持すること。 4. 第 294 条第 6 号（前述「構造」の 6）の乾燥設備を使用するときは、あらかじめ、燃焼室その他点火する箇所を換気した後に点火すること。 5. 高温で加熱乾燥した可燃性の物は、発火の危険がない温度に冷却した後に格納すること。 6. 乾燥設備（外表面が著しく高温にならないものを除く。）に近接した箇所には、可燃性の物を置かないこと。 	安衛則 296 条

資料 23- ② 法令早見表②（乾燥設備に関する規制）

作業主任者の選任	加熱乾燥作業については、乾燥設備作業主任者技能講習を修了した者のうちから、乾燥設備作業主任者を選任しなければならない。	安衛則 297 条
作業主任者の職務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乾燥設備をはじめて使用するとき、又は乾燥方法若しくは乾燥物の種類を変えたときは、労働者にあらかじめ当該作業の方法を周知させ、かつ、当該作業を直接指揮すること。 2. 乾燥設備及びその附属設備について不備な箇所を認めたときは、直ちに必要な措置をとること。 3. 乾燥設備の内部における温度、換気の状態及び乾燥物の状態について随時点検し、異常を認めたときは、直ちに必要な措置をとること。 4. 乾燥設備がある場所を常に整理整頓し、及びその場所にみだりに可燃性の物を置かないこと。 	安衛則 298 条
作業主任者の管理を必要とする業務内容	<ol style="list-style-type: none"> ①危険物等に係る設備で、内容積 1m³以上のもの ②①の危険物等以外の物に係る設備で、熱源として燃料を使用するもの（固体燃料は毎時 10kg以上、液体燃料は毎時 10ℓ以上、気体燃料は毎時 1m³以上）、電力を使用するもの（定格消費電力が 10kW 以上）の加熱乾燥作業 	施行令 6 条 8 号
定期自主検査の時期	1 年以内ごとに 1 回、使用再開時	安衛則 299 条
定期自主検査の内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 内面及び外面並びに内部のたな、わく等の損傷、変形及び腐食の有無 2. 危険物乾燥設備にあつては、乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを排出するための設備の異常の有無 3. 第 294 条第 6 号（前述「構造」の 6）の乾燥設備にあつては、燃焼室その他点火する箇所の換気のための設備の異常の有無 4. のぞき窓、出入口、排気孔等の開口部の異常の有無 5. 内部の温度の測定装置及び調整装置の異常の有無 6. 内部に設ける電気機械器具又は配線の異常の有無 	安衛則 299 条
定期自主検査の記録	<p>次の内容について 3 年間保存。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 検査年月日 2. 検査方法 3. 検査箇所 4. 検査の結果 5. 検査を実施した者の氏名 6. 検査の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容 	安衛則 299 条

作業場所・作業環境	措置	根拠条文
有害物を取り扱い、ガス、蒸気又は粉じんを発散し、有害な光線又は超音波にさらされ、騒音又は振動を発生し、病原体によって汚染される等有害な作業場	代替物の使用、作業の方法又は機械等の改善等	安衛則 576条
ガス、蒸気又は粉じんを発散する屋内作業場	空気中のガス、蒸気又は粉じんの含有濃度が有害な程度にならないようにするため、発散源を密閉する設備、局所排気装置又は全体換気装置を設ける等	安衛則 577条
坑、井筒、潜函(かん)、タンク又は船倉の内部その他の場所	自然換気が不十分なところにおいては、内燃機関を有する機械を使用してはならない。 ただし、当該内燃機関の排気ガスによる健康障害を防止するため当該場所を換気するときは、この限りでない。	安衛則 578条
有害物を含む排気を排出する局所排気装置その他の設備	有害物の種類に応じて、吸収、燃焼、集じんその他の有効な方式による排気処理装置を設置	安衛則 579条
有害物を含む排液	有害物の種類に応じて、中和、沈殿、ろ過その他の有効な方式によって処理した後に排出	安衛則 580条
粉じんを著しく飛散する屋外又は坑内の作業場	注水その他の粉じんの飛散を防止するための必要な措置	安衛則 582条
坑内の作業場	炭酸ガス濃度 1.5%以下。 ただし、空気呼吸器、酸素呼吸器又はホースマスクを使用して、人命救助又は危害防止に関する作業をさせるときは、この限りでない。	安衛則 583条
強烈な騒音（等価騒音レベルが 90 デシベル以上）を発生する屋内作業場	強烈な騒音を発生する場所であることを労働者が容易に知ることができるよう、標識によって明示する等の措置	安衛則 583条 の 2
	伝ばを防ぐため、隔壁を設ける等の必要な措置	安衛則 584条
1. 多量の高熱物体を取り扱う場所又は著しく暑熱な場所 2. 多量の低温物体を取り扱う場所又は著しく寒冷な場所 3. 有害な光線又は超音波にさらされる場所 4. 炭酸ガス濃度が 1.5%を超える場所、酸素濃度が 18%に満たない場所又は硫化水素濃度が 100 万分の 10 を超える場所 5. ガス、蒸気又は粉じんを発散する有害な場所 6. 有害物を取り扱う場所	関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示	安衛則 585条
有害物によって汚染された物の集積場所、	有害物により汚染された物の集積場所である旨を見やすい箇所に表示	安衛則 586条

参考資料：[改訂 12 版]安全衛生法令早見表（労働調査会：2014. 5.）

資料 23- ③ 法令早見表③（有害な作業環境における措置）

機械等		安全措置の必要箇所等	必要な安全措置	根拠条文
一般機械	原動機、回転軸、歯車、プーリー、ベルト等	労働者に危険を及ぼすおそれのある部分	覆い、囲い、スリーブ、踏切橋等（踏切橋には、高さ 90cm 以上の手すりを設置）	安衛則 101 条 1 項 101 条 4 項
	回転軸、歯車、プーリー、フライホイール等	附属する止め具	埋頭型の止め具又は覆いの設置	安衛則 101 条 2 項
	ベルトの継目	止め具	突出していない止め具	安衛則 101 条 3 項
	通路又は作業箇所の上にあるベルト（プーリー間の距離が 3m 以上、幅が 15cm 以上及び速度が毎秒 10m 以上であるもの）	その下方	囲い	安衛則 102 条
	一般機械	機械ごと	次の条件に適合するスイッチ、クラッチ、ベルトシフター等の動力しゃ断装置（ただし、連続した一団の機械で、共通の動力しゃ断装置を有し、かつ、工程の途中で人力による原材料の送給、取出し等の必要のないものを除く）。 ①切断、引抜き、圧縮、打抜き、曲げ又は絞りの加工の場合は、作業者が作業位置を離れることなく操作できる位置に設置すること。 ②容易に操作でき、接触、振動により不意に機械が起動するおそれのないもの。	安衛則 103 条
	一般機械	機械の運転を開始する場合で、労働者に危険を及ぼすおそれのあるとき	一定の合図を定め、合図をする者を指名して、関係労働者に対し合図をさせる。	安衛則 104 条
	加工物等を飛来させる機械	加工物等が切断し、又は欠損して飛来することにより労働者に危険を及ぼすおそれのあるとき	覆い又は囲い（ただし、作業の性質上困難な場合においては労働者に保護具）	安衛則 105 条
	切削屑を飛来させる機械	切削屑が飛来すること等により労働者に危険を及ぼすおそれのあるとき	覆い又は囲い（ただし、作業の性質上困難な場合においては労働者に保護具）	安衛則 106 条
	一般機械	機械（刃部を除く。）の掃除、給油、検査、修理又は調整の作業を行う場合において、労働者に危険を及ぼすおそれのあるとき	機械の運転を停止（ただし、機械の運転中に作業を行わなければならない場合において、危険な箇所に覆いを設ける等の措置を講じたときは除く）。 機械の運転を停止したときは、当該機械の起動装置に錠を掛け、当該機械の起動装置に表示板を取り付ける等同項の作業に従事する労働者以外の者が当該機械を運転することを防止するための措置を講じること。	安衛則 107 条

資料 23-④ 法令早見表④（機械等の安全措置一覧）

	機械等	安全措置の必要箇所等	必要な安全措置	根拠条文
一般機械	刃部をもった機械	機械の刃部のそうじ、検査、修理、取替え又は調整の作業を行うとき	機械の運転を停止（ただし、機械の構造上労働者に危険を及ぼすおそれのないときは除く）。 機械の運転を停止したときは、当該機械の起動装置に錠をかけ、当該機械の起動装置に表示板を取り付ける等同項の作業に従事する労働者以外の者が当該機械を運転することを防止するための措置を講じること。	安衛則 108条第1項、第2項
		運転中の機械の刃部において切粉払いをし、又は切削剤を使用するとき	ブラシその他の適当な用具を使用	安衛則 108条第3項、第4項
	研削盤、プレーナー	研削盤又はプレーナーのテーブル、シェーパーのラム等のストローク端が労働者に危険を及ぼすおそれのあるとき	覆い、囲い又は柵等	安衛則 108条の2
	紙、布、ワイヤロープ等の巻取りロール、コイル巻等	労働者に危険を及ぼすおそれのあるもの	覆い、囲い等	安衛則 109条
	動力により駆動される機械	作業中の労働者の頭髮又は被服が巻き込まれるおそれのあるとき	適当な作業帽又は作業服を着用	安衛則 110条
	ボール盤、面取り盤等の回転する刃部をもった機械	回転する刃物に作業中の労働者の手が巻き込まれるおそれのあるとき	手袋の使用禁止	安衛則 111条
	ロール機	ロール機（紙、布、金属箔等を通すもの）	労働者に危険を及ぼすおそれがある部分	囲い、ガイドロール等
シャトルを有する機械		シャトル	シャトルガード	安衛則 145条
伸線機		引き抜きブロックで労働者に危険を及ぼす恐れのあるもの	覆い、囲い等	安衛則 146条
より線機		ケージで労働者に危険を及ぼす恐れのあるもの	覆い、囲い等	安衛則 146条
射出成形機等、鋳型造形機、型打ち機（プレス等を除く）		労働者が身体の一部をはさまるおそれのある部分	戸、両手操作式による起動装置その他の安全装置（戸は、閉じなければ作動しない構造のものでなければならぬ）	安衛則 147条
扇風機		羽根で労働者に危険を及ぼすおそれのあるもの	網又は囲い	安衛則 148条

参考資料：[改訂12版]安全衛生法令早見表（労働調査会：2014. 5.）

場所	使用禁止	根拠条文
危険物等がある場所	火花若しくはアークを発生し、若しくは高温となつて点火源となるおそれのある機械等又は火気	安衛則 279 条
引火性の物の蒸気又は可燃性ガスにより爆発の危険のある場所	所要の防爆性能を有しない防爆構造電気機械器具	安衛則 280 条
可燃性の粉じんにより爆発の危険のある場所	粉じんに対し防爆性能を有しない防爆構造電気機械器具	安衛則 281 条
爆燃性の粉じんが存在して爆発の危険のある場所	所要の防爆性能を有しない防爆構造電気機械器具	安衛則 282 条
通風等の不十分な場所において火気使用作業又は火花を発生する作業を行うとき	通風又は換気のための酸素	安衛則 286 条
爆発の危険のある場所、爆燃性の粉じんが存在して爆発の危険のある場所	静電気帯電防止作業服及び静電気帯電防止用作業靴を着用させる等労働者の身体、作業服等に帯電する静電気を除去するための措置	安衛則 286 条の 2
静電気による爆発又は火災が生ずるおそれのあるとき ①危険物をタンク自動車、タンク車、ドラムかん等に注入する設備 ②危険物を収納するタンク自動車、タンク車、ドラムかん等の設備 ③引火性の物を含有する塗料、接着剤等を塗布する設備 ④危険物乾燥設備又はその附属設備 ⑤可燃性の粉状の物のスパウト移送、ふるい分け等を行う設備 ⑥化学設備（配管を除く。）又はその附属設備	接地、除電剤の使用、湿気の付与、点火源となるおそれのない除電装置の使用その他、静電気を除去するための措置	安衛則 287 条
火災又は爆発の危険がある場所	火気の使用を禁止する旨の適当な表示。 特に危険な場所には、必要でない者の立入禁止。	安衛則 288 条
建築物及び化学設備（配管を除く。）又は乾燥設備がある場所その他危険物、危険物以外の引火性の油類等爆発又は火災の原因となるおそれのある物を取り扱う場所	消火設備	安衛則 289 条
火炉、加熱装置、鉄製煙突その他火災を生ずる危険のある設備	防火措置	安衛則 290 条
火気使用場所	火災予防上必要な設備	安衛則 291 条
灰捨場	延焼の危険のない位置に設け、不燃性の材料で造る。	安衛則 292 条

参考資料：[改訂 12 版]安全衛生法令早見表（労働調査会：2014. 5.）

資料 23- ⑤ 法令早見表⑤（火気等の管理に関する措置一覧）

作業場の種類 (労働安全衛生法施行令第21条)		関連規則	測定項目	測定回数	記録の 保存年
○1	土石、岩石、鉱物、金属または炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場	粉じん則 26条	空気中の粉じん濃度、遊離けい酸含有率（一定の場合）	6月以内ごとに1回	7
2	暑熱、寒冷または多湿の屋内作業場	安衛則 607条	気温、湿度、ふく射熱	半月以内ごとに1回	3
3	著しい騒音を発する屋内作業場	安衛則 590条 591条	等価騒音レベル	6月以内ごとに1回	3
4	坑内作業場 (1) 炭酸ガスの停滞場所	安衛則 592条	空気中の炭酸ガス濃度	1月以内ごとに1回	3
	(2) 通気設備のある坑内	603条	通気量	半月以内ごとに1回	3
	(3) 28℃以上の場所	612条	気温	半月以内ごとに1回	3
5	中央管理方式の空気調和設備を設けている建築物の室で、事務所の用に供されるもの	事務所則 7条	空気中の一酸化炭素および二酸化炭素の含有率、室温および外気温、相対湿度	2月以内ごとに1回 一定の期間に1回（一定の場合）	3
6	放射線業務を行う作業場 (1) 放射線業務を行う管理区域	電離則 54条	外部放射線による線量当量率	1月以内ごとに1回 6月以内ごとに1回（一定の場合）	5
	○(2) 放射性物質取扱室	電離則	空気中の放射性物質の濃度	1月以内ごとに1回	5
	(3) 坑内の核原料物質の掘採を行う作業場所	55条			
○7	第1類もしくは第2類の特定化学物質を製造し、または取り扱う屋内作業場	特化則 36条	空気中の第1類物質または第2類物質の濃度	6月以内ごとに1回	3 特別管理物質については30年間
○8	粉状または溶融鉛を取り扱う屋内作業場	鉛則 52条	空気中の鉛濃度	1年以内ごとに1回	3
※9	酸素欠乏危険場所において作業を行う場合の当該作業場	酸欠則 3条	空気中の酸素濃度 (硫化水素発生危険場所の場合は同時に硫化水素濃度)	その日の作業を開始する前	3
○10	有機溶剤を製造し、または取り扱う屋内作業場	有機則 28条	空気中の有機溶剤濃度	6月以内ごとに1回	3

注) 作業場の種類の欄に○印を付した作業場は指定作業場であり、測定は作業環境測定士または作業環境測定機関が行わなければならない。また、※を付した作業場の測定は酸素欠乏危険作業主任者が実施することとなっている。

出典：ライン課長・職長のための化学物質管理（中央労働災害防止協会：2013. 12）

資料 23-⑥ 法令早見表⑥（作業環境測定を行うべき作業場）

特定化学物質障害予防規則の適用を受けているもの

	物質名	管理濃度
1	塩素化ビフェニル (PCB)	0.01mg/m ³
2	アクリルアミド	0.1mg/m ³
3	エチルベンゼン ^{*1}	20ppm
4	エチレンイミン	0.05ppm
5	エチレンオキシド	1ppm
6	カドミウム化合物 ^{*2}	0.05mg/m ³
7	クロム酸塩 ^{*2}	0.05mg/m ³
8	五酸化バナジウム ^{*2}	0.03mg/m ³
9	水銀およびその無機化合物 (硫化水銀を除く)	0.025mg/m ³
10	塩化ニッケル (II) ^{*2} (粉状のものに限る)	0.1mg/m ³
11	スチレン ^{*1}	20ppm
12	テトラクロロエチレン (パークロロエチレン) ^{*1}	50ppm
13	トリクロロエチレン ^{*1}	10ppm
14	砒素化合物 ^{*2} (アルシン及び砒化ガリウムを除く)	0.003mg/m ³
15	ベータ-プロピオラクトン	0.5ppm
16	ペンタクロロフェノール (PCP) およびそのナトリウム塩	0.5mg/m ³
17	マンガン ^{*3}	0.2mg/m ³

鉛中毒予防規則の適用を受けているもの

	物質名	管理濃度
18	鉛およびその化合物	0.05mg/m ³

有機溶剤中毒予防規則の適用を受けているもの

	物質名	管理濃度
19	エチレングリコールモノエチルエーテル (セロソルブ) ^{*1}	5ppm
20	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (セロソルブアセテート) ^{*1}	5ppm
21	エチレングリコールモノメチルエーテル (メチルセロソルブ) ^{*1}	0.1ppm
22	キシレン ^{*1}	50ppm
23	N, N -ジメチルホルムアミド ^{*1}	10ppm
24	トルエン ^{*1}	20ppm
25	二硫化炭素 ^{*1}	1ppm
26	メタノール ^{*1}	200ppm

*1 上記3、11～13、19～26の物質を含む混合物について有機溶剤中毒予防規則の規定(3、11～13については特定化学物質障害予防規則において準用する有機剤の規定)に基づき作業環境測定を行う場合は、当該混合物として評価を行う。作業環境測定および評価の結果、第3管理区分に区分された屋内作業場における業務については、各物質の測定値がその物質の管理濃度以下であっても女性労働者を就労させてはならない。

*2 カドミウム、クロム、バナジウム、ニッケル、砒素の金属単体は対象とならない。

*3 マンガン化合物は対象とならない。

資料 23-⑦ 法令早見表⑦ (女性労働基準規則による就業制限対象物質と管理濃度)

区分	監視人の配置が必要な作業	監視人の職務内容	関係条文
特殊化学設備の運転	特殊化学設備（製造し、又は取り扱う危険物等の量が厚生労働大臣が定める基準に満たないものを除く。）の運転作業（その内部における異常な事態を早期に把握するため必要な自動警報装置を設けることが困難な場合に限る）。	当該特殊化学設備の運転中に、その内部における異常な事態を早期に把握するための監視	安衛則 273条の3
化学設備等	化学設備又はその附属設備の改造、修理、清掃等を行う場合において、これらの設備を分解する作業、又はこれらの設備の内部での作業（作業箇所には危険物等が漏えいし、又は高温の水蒸気等が逸出しないように、バルブ若しくはコックを二重に閉止し、又はバルブ若しくはコックを閉止するとともに閉止板等を施す場合。但し、バルブ、コック又は閉止板等に施錠し、これらを開放してはならない旨を表示する場合は除く）	閉止したバルブ、コック等を開放しないように監視	安衛則 275条
停電作業	電路を開路して、当該電路又はその支持物の敷設、点検、修理、塗装等の電気工事の作業。当該電路に近接する電路若しくはその支持物の敷設、点検、修理、塗装等の電気工事の作業又は当該電路に近接する工作物の建設、解体、点検、修理、塗装等の作業（開路に用いた開閉器に、作業中、施錠し、若しくは通電禁止に関する所要事項を表示した場合は除く）	（開路が保持されるよう監視）	安衛則 339条
特別高圧活線近接作業	電路又はその支持物（特別高圧の充電電路の支持がいしを除く。）の点検、修理、塗装、清掃等の電気工事の作業を行う場合において、当該作業に従事する労働者が特別高圧の充電電路に接近することにより感電の危険が生ずるおそれのあるとき（当該充電電路に対する接近限界距離を保つ見やすい箇所に標識等を設ける場合は除く。）	労働者が充電電路に対する接近限界距離を保って作業することを監視	安衛則 345条
高所からの物体の投下	3メートル以上の高所から物体を投下する作業。（適当な投下設備を設ける等労働者の危険を防止するための措置を講じること）。	（労働者の危険を防止するための監視）	安衛則 536条
通路と交わる軌道	通路と交わる軌道で車両を使用する作業（警鈴を鳴らす等適当な措置を講じた場合は除く）	（労働者の危険を防止するための監視）	安衛則 550条
管理特定化学設備	管理特定化学設備（製造し、又は取り扱う第3類物質等の量が合計100リットル以上のものに限る）に異常化学反応等の発生を早期に把握するために必要な自動警報装置を設けることが困難な場合。	当該管理特定化学設備の運転中、異常化学反応等の発生を早期に把握するため監視	特化則19条

資料 23- ⑧ 法令早見表⑧（監視人の配置が必要な作業一覧）

<p>特定化学物質の製造、取扱設備等の改造等の作業</p>	<p>特定化学物質を製造し、取り扱い、若しくは貯蔵する設備又は特定化学物質を発生させる物を入れたタンク等で、当該特定化学物質が滞留するおそれのあるものの改造、修理、清掃等で、これらの設備を分解する作業又はこれらの設備の内部に立ち入る作業（作業を行う設備から特定化学物質を確実に排出し、かつ、当該設備に接続しているすべての配管から作業箇所にて特定化学物質が流入しないようバルブ、コック等を二重に閉止し、又はバルブ、コック等を閉止するとともに閉止板等を施した場合、閉止したバルブ、コック等又は施した閉止板等には、施錠をし、これらを開放してはならない旨を見やすい箇所に表示した場合は除く）。</p>	<p>閉止したバルブ、コック等を開放しないように監視</p>	<p>特化則22条</p>
<p>酸素欠乏危険作業</p>	<p>酸素欠乏危険作業（施行令別表第6に掲げる酸素欠乏危険場所における作業）</p>	<p>常時作業の状況を監視し、異常があったときに直ちにその旨を酸素欠乏危険作業主任者及びその他の関係者に通報する等の異常を早期に把握するための監視</p>	<p>酸欠則13条</p>
<p>第2種酸素欠乏危険場所（設備の改造等の作業）</p>	<p>し尿、腐泥、汚水、バルブ液その他腐敗し、若しくは分解しやすい物質を入れてあり、若しくは入れたことのあるポンプ若しくは配管等又はこれらに附属する設備の改造、修理、清掃等を行う場合において、これらの設備を分解する作業（作業を行う設備から硫化水素を確実に排出し、かつ、当該設備に接続しているすべての配管から当該設備に硫化水素が流入しないようバルブ、コック等を確実に閉止した場合。閉止したバルブ、コック等には、施錠をし、これらを開放してはならない旨を見やすい箇所に表示する場合は除く）。</p>	<p>閉止したバルブ、コック等を開放しないように監視</p>	<p>酸欠則25条の2</p>

参考資料：[改訂12版]安全衛生法令早見表（労働調査会：2014. 5.）

IV 労働災害事例と対策

1. 化学工業における労働災害の概要

(1) はじめに

化学工業における非定常作業時の労働災害発生状況を把握するために、(一社)日本化学工業協会が会員事業場から毎年収集している死亡事故と概ね50日以上の中重度な休業災害の労働災害事例を利用した。

(2) 労働災害の概況

(一社)日本化学工業協会会員事業場の労働災害全体の概況を把握するために、休業4日以上及び死亡災害数(被災者数)と、度数率及び強度率について図1から4に示した。

度数率及び強度率における「化学工業」のデータは、厚生労働省の労働災害動向調査結果を用いている。(一社)日本化学工業協会会員事業場の労働災害は、この10年を見ると親会社では死亡災害及び休業災害ともあまり変化はみられなかったが、協力会社の休業災害は減少する傾向が見られた。「化学工業」と比較すると、度数率は低いものの、強度率は親会社ではほぼ同じ結果であった。協力会社の強度率は、業種が異なることもあり親会社より高くなっている。

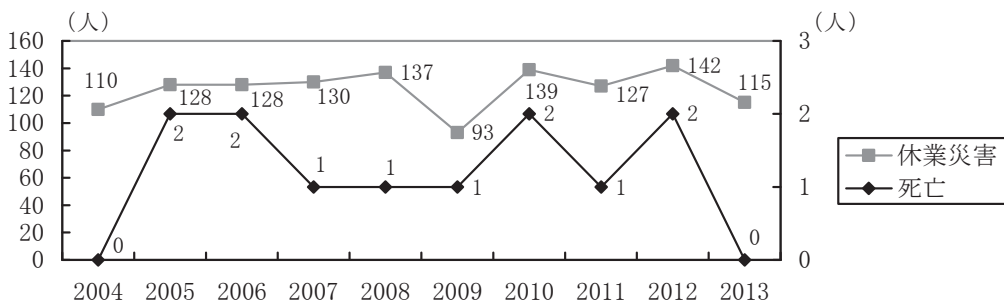


図1 休業・死亡災害数の推移(親会社)

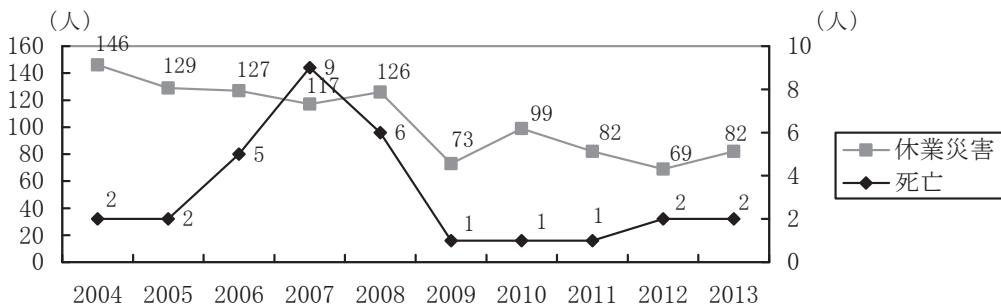


図2 休業・死亡災害数の推移(協力会社)

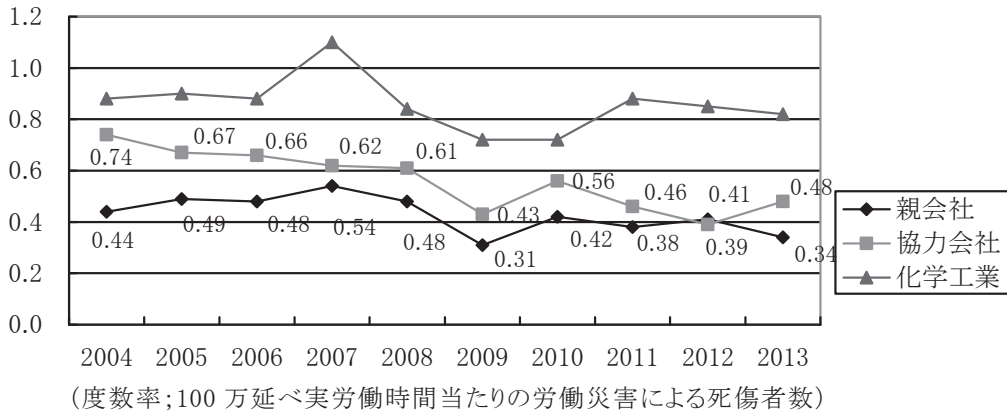


図3 度数率の推移

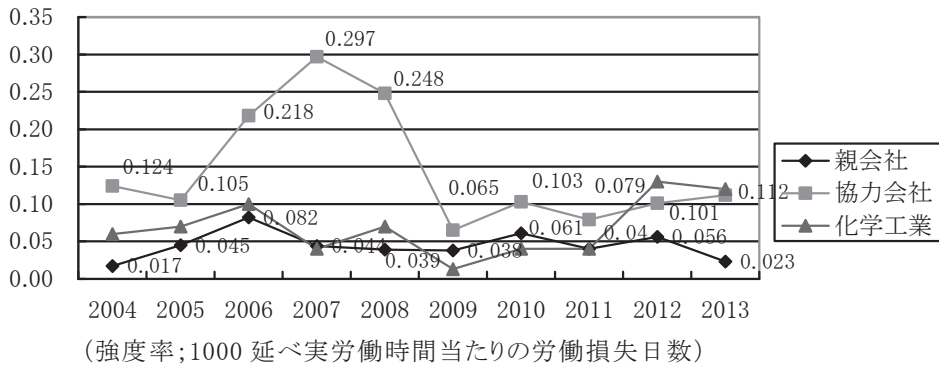


図4 強度率の推移

2. 非定常作業における労働災害の発生状況

(1) 休業災害（死亡事故と概ね50日以上 of 休業災害）の発生状況

(一社) 日本化学工業協会に報告された死亡災害と重篤な休業災害（概ね休業日数50日以上 of 災害）事例の件数を図5に示した。2008年と2012年の死亡災害件数のうち1件は同時に休業災害も発生している。死亡災害は、2006年から2008年の間は増加したが、ほかの年は概ね2件程度発生している。休業災害は、減少傾向がみられる。

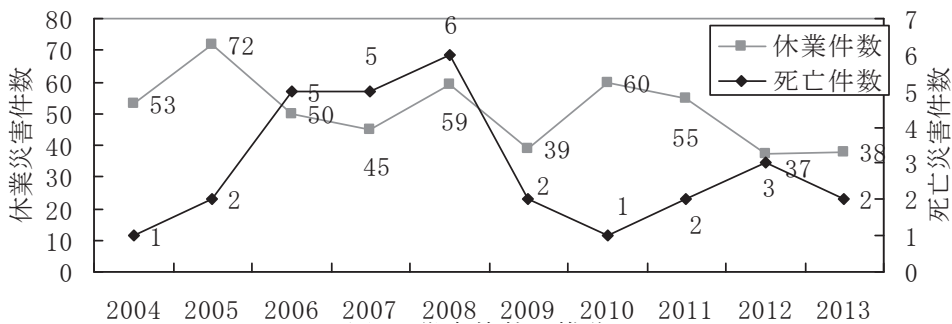


図5 災害件数の推移

2004年から2013年までの10年間の災害（死傷災害及び休業災害）について、作業形態別の割合の推移を図6に示した。報告された災害では、38.4%が定常作業で、61.6%が非定常作業であった。2013年は非定常作業と定常作業の割合が同じとなったが、2013年以外は非定常作業の方が割合が高くなっている。

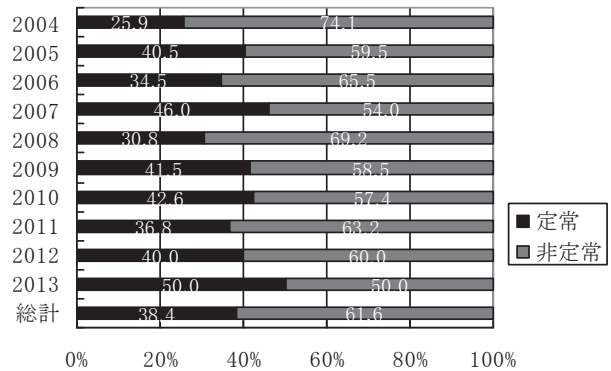


図6 作業形態割合の推移

(2) 死亡災害と休業災害に占める非定常作業の割合

死亡災害と休業災害別に非定常作業の割合を、図7に示した。死亡災害の約9割は非定常時の作業であった。また、休業災害では約6割が非定常作業であった。

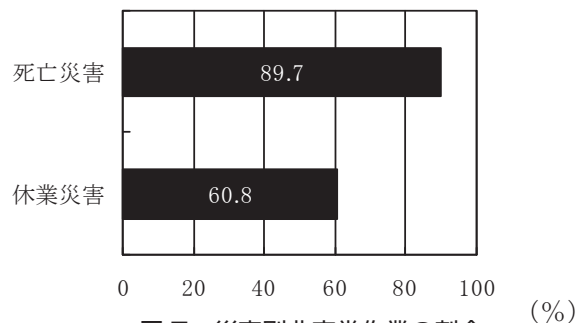


図7 災害別非定常作業の割合 (%)

(3) 非定常時に発生した災害の作業分類

非定常時に発生した災害では、保全的作業が57%と最も多かった(図8)。なお、保全的作業には、作業前や作業後の確認などの際に被災したケースも多くみられた。

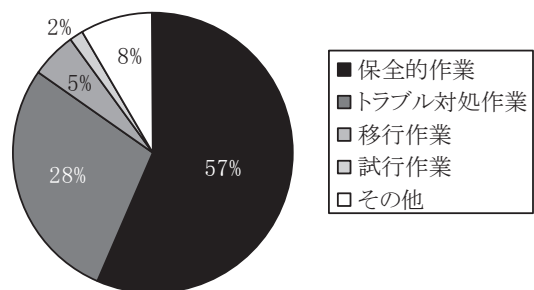


図8 非定常時に発生した災害の作業状況

ついでトラブル対処作業、移行作業、試行作業の順であった。

その他の作業には、出張などでいつもとは異なる場所での作業や、地震や豪雨などの自然災害、長期間行っていなかったなどの久しぶりの作業などで発生していた。

(4) 被災者の所属別の状況

被災者の所属別に災害時の作業形態を比較したが、親会社の方がやや非定常作業による災害が少なかった(図9)。

被災者の所属別に非定常時の災害の内容を比較すると、親会社はトラブル対処時の災害が、また、協力会社従業員は保全的作業時の災害が多い(図10)。

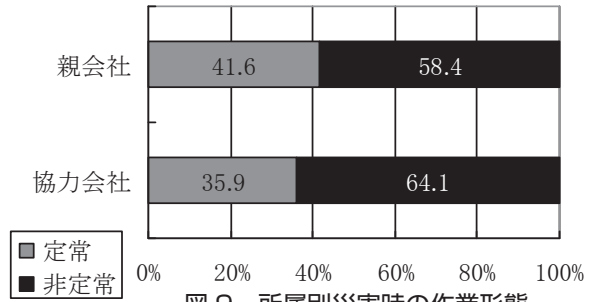


図9 所属別災害時の作業形態

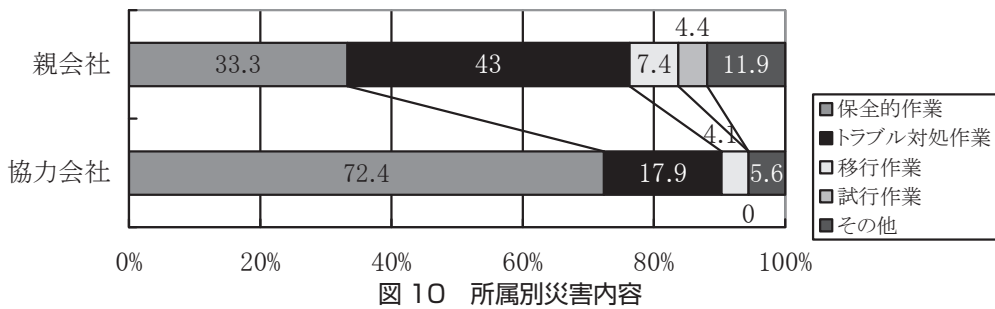


図10 所属別災害内容

(5) 作業形態別の起因物

定常作業では仮設物・建築物・構築物等の割合が最も高く、次いで物上げ装置・運搬機械が多かった。非定常作業では仮設物・建築物・構築物等、動力機械の順であった(図11)。

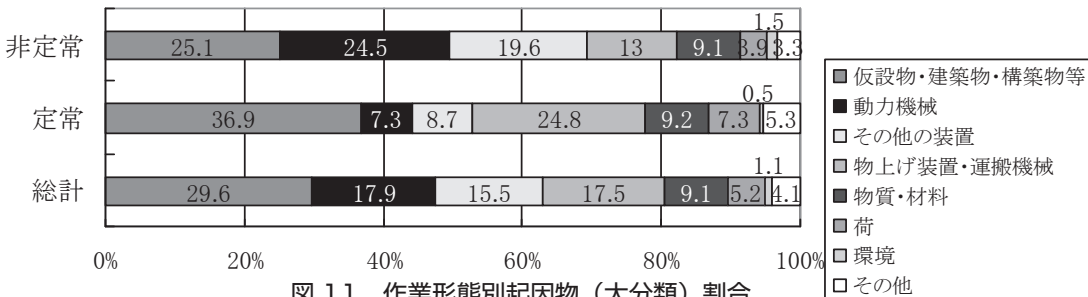


図11 作業形態別起因物(大分類)割合

災害が10件以上あった主な起因物について、作業形態別の件数をまとめると表1のとおりとなる。定常時の災害では通路、フォークリフト、荷姿のもの、起因物なし、建築物・構築物、階段・栈橋、トラックによるものが多かった。非定常時の災害ではその他の一般動力機械、コンベア、はしご等、通路、足場、ロール機、混合機・粉碎機による災害が多かった。

表1 作業形態別主な起因物

起因物	非定常	定常	総計
その他の一般動力機械	28	3	31
コンベア	20	6	26
はしご等	20	2	22
通路	19	47	66
足場	17	2	19
ロール機	15	2	17
混合機・粉碎機	14	3	17
階段・栈橋	12	8	20
その他の装置・設備	12	2	14
起因物なし	11	10	21
建築物・構築物	11	10	21
その他の仮設物・建築物・構築物等	9	6	15
有害物	8	5	13
化学設備	8	4	12
機械装置	8	2	10
フォークリフト	5	27	32
荷姿のもの	5	13	18
トラック	4	10	14
その他	105	44	149
総計	331	206	537

(6) 作業形態別の事故の型

作業形態別で見ると、非定常作業でははさまれ・巻き込まれ、墜落・転落、転倒の順で、定常作業では、転倒、はさまれ・巻き込まれ、墜落・転落の順に件数の割合が多かった(図12)。

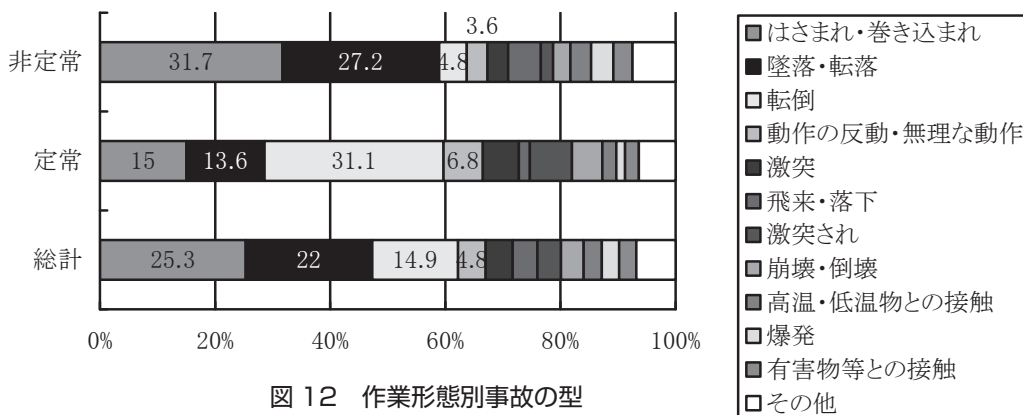


図 12 作業形態別事故の型

3. 労働災害事例

(一社) 日本化学工業協会の協力を得て同会会員事業場の労働災害事例から、非定常作業時に発生したと思われる事例を抜粋し紹介する。

事例番号	事故の型	作業区分	資料名	頁
1	はさまれ・巻き込まれ	試行作業	スラリーの微粉碎実験を行っていたときに、攪拌軸に巻き込まれ右指を切断した。	108
2	はさまれ・巻き込まれ	移行作業	造粒機内の清掃作業中に、作業が終わったと勘違いした同僚が造粒機のスイッチを入れ身体が巻き込まれた。	109
3	墜落・転落	移行作業	空コア（鉄芯）を乗り越えた時、床に落下して左足を痛めた。	110
4	墜落・転落	保全的作業	配管を伝って床に下りようとして、保温カバーに足を掛け保温カバーと一緒に床に転落し頭部を強打した。	111
5	転倒	その他（教育）	教育のため重合槽内部を移動していたとき、足を滑らせて転倒し被災した。	112
6	飛来・落下	保全的作業	定修の事前確認のためにマンホールを開けようとしてボルトを外したところ、フランジが足元に落下し、左足を骨折した。	113
7	切れ・こすれ	トラブル対処作業	切断機の詰まり屑を除去しようとしたとき、刃物が動きだし指を切断した。	114
8	有害物との接触	保全的作業	フランジを開放した際に、無害化されていないフランジから残液が噴出し顔全面に被液した。	115
9	有害物との接触	試行作業	試作品を濃縮器からドラム缶に抜き取る作業中、出口部分を加熱したところ不意に液が流出し顔面にかかった。	116
10	火災	試行作業	機械のパーツを工業用エタノールで洗浄していたところ、同じドラフト内で使用していたホットプレートにより着火し火傷を負った。	117
11	高温・低温物との接触	トラブル対応	ストレーナー清掃のため、内圧がないことを確認した後、ストレーナーを外したら熱水が出て被液した。	118
12	高温・低温物との接触	保全的作業	充電している連絡盤の遮断器を盤外に引き出して点検中、盤内に近づき発生したアークにより顔や胸に熱傷を負った。	119

また、災害事例については以下のサイトにも掲載されている。

- ・ 化学物質による災害事例（中央労働災害防止協会安全衛生情報センター）
http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kagsai_index.html
- ・ 災害事例（厚生労働省職場のあんぜんサイト）
http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/sai/saigai_index.html
- ・ 化学物質による災害発生事例について（厚生労働省）
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei10/>

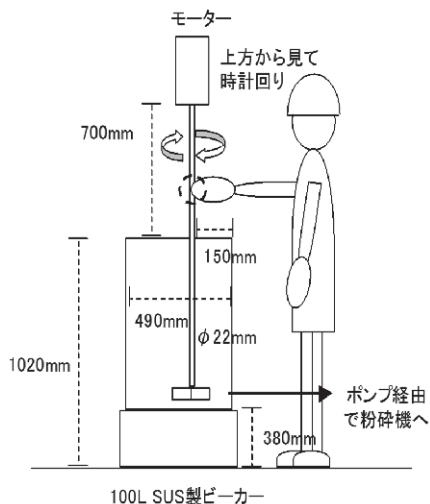
No. 1

発生概況	スラリーの微粉碎実験を行っていたときに、攪拌軸に巻き込まれ右指を切断した。		
被災者	年齢；35歳 経験；10.1年 職種；実験指揮者		
会社区分	親会社	発生日時	2004年5月20日（木）13時30分頃
負傷部位	右指	作業区分	試行作業
事故の型	はさまれ・巻き込まれ	起因物	混合機・粉碎機

【災害発生状況】

被災者（実験指揮者）と作業員2名でスラリーの微粉碎実験を行っていた。
 原料スラリーを100Lビーカーに投入した後、攪拌機（モーター；0.4kw、攪拌軸径22mmφ）を用いて114rpm（最低回転数）で攪拌していた（攪拌軸周りには保護カバーがなかった）。
 被災者は右手（ゴム手袋を着用）で攪拌軸に接触してしまい巻き込まれた。自力で手を離したが右指を切断した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. 実験前KYでの指示事項（回転中に作業者は近づかない）が遵守されていなかった。
2. 回転部に保護カバーがなかった。
3. 回転体巻き込まれについてグループ内の具体防止対策基準がなかった。
4. 借用機器についての安全対策管理が十分でなかった。

【事後対策】

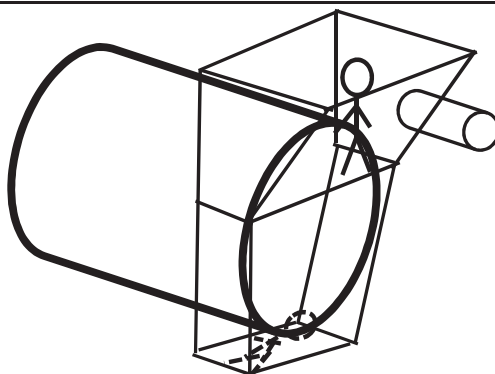
1. 安全教育を実施し、回転体巻き込まれ防止、指差喚呼・相互注意実施について徹底した。
2. 当該機器軸部に保護カバーを設置した。
3. 全保有機器の回転体へのカバー状況点検と不具合の是正をした。
4. 回転体巻き込まれ防止対策基準を制定した。
5. 実験実施伺い書のチェックリストで具体的な安全対策が記載できるように変更した。

発生概況	造粒機内の清掃作業中に、作業が終わったと勘違いした同僚が造粒機のスイッチを入れ身体が巻き込まれた。		
被災者	年齢；49歳 経験；16.4年 職種；運転員		
会社区分	親会社	発生日時	2012年7月2日（月）13時30分頃
負傷部位	全身	作業区分	移行作業
事故の型	はさまれ・巻き込まれ	起因物	混合機・粉碎機

【災害発生状況】

7月2日9時15分に製造を停止し、切替え作業に入った。13時より造粒機の点検掃除を班員Aが行った。他の作業が終わった被災者が造粒機に入って来て、作業を手伝った。その後、班員Aは作業を終えた被災者がそのまま外に出て、上のダクト掃除に行ったと思込んだ。班員Aは造粒機下側の掃除を終えたので、造粒機を半転させるため外に出た。機側のスイッチの所で造粒機を運転することを声に出してから、ちょい回しをするためスイッチを入れて切った。その際、造粒機内から被災者の声が聞こえ、造粒機の中を見たら造粒機No. 1BCに被災者があおむけに横たわっていた。（被災者は造粒機バースクリーン上部に上がり、フード掃除を行っていた。）

【被害状況（略図）】



【原因】

1. 機側スイッチを入れる際、人の存在の確認が不十分であった。
2. 造粒機バースクリーン上部へ上がってしまった。
3. 同じ場所で作業していた両者のミーティング不足及び確認不足。
4. 造粒機の機側に始動ベルがなかった。
5. 作業者の安全意識が低かった。

【事後対策】

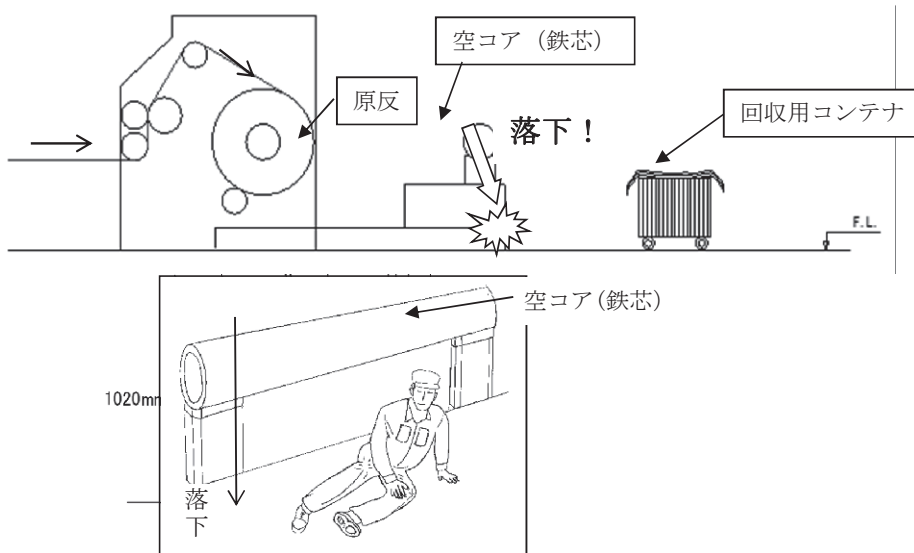
1. 機側スイッチを入れる際の安全確認の手順を決めた。また、機側スイッチにボックスを設置し、造粒機内に入ったことがわかる名札をボックスの蓋に引っ掛ける。
2. バースクリーン上には上がらないよう作業標準に明記し、全員に周知した。
3. 作業の都度、作業直前のミーティングを実施する。また、朝のミーティング時に、ツールボックスミーティングを実施する。
4. 操作室の始動ベルとは別に、造粒機の機側に始動ベルを設置する。
5. 作業者に再教育を行う。

発生概況	空コア（鉄芯）を乗り越えた時、床に落下して左足を痛めた。		
被災者	年齢；41歳 経験；23.0年 職種；製造（機械オペレーター）		
会社区分	親会社	発生日時	2013年6月20日（木）13時30分頃
負傷部位	左足	作業区分	移行作業
事故の型	墜落・転落	起因物	金属材料

【災害発生状況】

原反巻き上げ終了時に発生した不要な表層フィルムを、回収用コンテナに入れるために、空コア（鉄芯）を乗り越えた時、空コアの上から床に落下し(1.15m) 左足を痛めた。病院で診察を受けた結果、左足アキレス腱断裂と左足踵骨骨折が判明した。

【被害状況（略図）】



【原因】

空コアを乗り越えようとして左手を空コア上についた。次に左足を空コア上に乗せた時に、左手が滑り床に落下した(空コアから床面までの高さ：1.15m)。

【事後対策】

1. 表層フィルムを回収用コンテナに入れるために、空コアを乗り越える行為は従来より禁止している。当該業務を担当する作業員全員に「空コアの端を回って回収用コンテナに行く」ルールを再教育した。
2. 安全基本動作を遵守する重要性を理解・習慣化するために、小冊子を朝礼等で輪読した（全部署）。

発生概況	配管を伝って床に下りようとして、保温カバーに足を掛け保温カバーと一緒に床に転落し頭部を強打した。		
被災者	年齢；20歳 経験；1.3年 職種；とび職		
会社区分	協力会社	発生日時	2004年5月20日（木）13時30分頃
負傷部位	頭部	作業区分	保全的作業
事故の型	墜落・落下	起因物	その他の仮設物、建築物、構造物

【災害発生状況】

13時30分頃、作業者（被災者）は他の3人と足場の解体作業を行っており、足場上で踏み板の取外しを行っていた。被災者は全て踏み板を取り外した段階で、付近のタンクの上（床面から約3mの高さ）に残った。安全帯を使用せず配管を伝って床に降りようとしたときに機器保温カバーに足を掛け、保温カバーと一緒に約3m下に転落した。

【被害状況（略図）】

足場踏板解体後、配管を伝って降りようとした（推定）



【原因】

1. 安全帯を未着用にて、梯子・脚立を使用せず配管を伝って床に降りようとした。

【事後対策】

1. 足場解体は原則組立ての逆の手順で解体する。足場は安全帯を取りながら組んでいくので、解体時も逆の手順で解体していけば安全帯を取れるし、タンクの上に残ることもなかった。
2. 特殊な足場（吊足場、張出し足場）の解体時には解体手順を間違える可能性があるので指示者が立会い、作業者の安全確保する（きちんと安全帯をとらせる、梯子準備など）。
3. 高所からの梯子・脚立等を使わない安易な昇降の禁止、保温材に足をかけない。

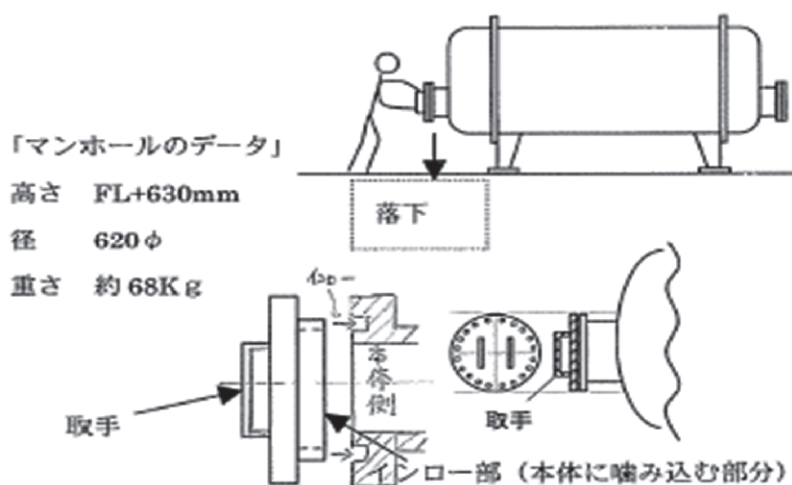
発生概況	教育のため重合槽内部を移動していたとき、足を滑らせて転倒し被災した。		
被災者	年齢；36歳 経験；0.8年 職種；運転員		
会社区分	親会社	発生日時	2006年4月12日（水）10時50分頃
負傷部位	胸部	作業区分	その他（教育）
事故の型	転倒	起因物	その他の一般動力機器
【災害発生状況】 教育の一環として重合槽内の構造を確認するため、開放中の重合槽内に入槽した。先に入槽した被災者が内部を移動している時、足を滑らせて転倒し、被災した。			
【被害状況（略図）】 			
【原因】 1. 直接原因 滑りやすい場所（槽内）の移動時の不注意 2. 間接原因 ①危険予知不足 ②教育者の指導不足（滑りやすい旨の徹底、移動の仕方は教育実施）			
【事後対策】 1. 設備に関する事項：なし 2. 人に関する事項：①安全教育の実施（本人）、②滑りにくい靴の調査と使用検討、③行動目標の徹底 3. 管理に関する事項：①新入社員及び配転者の現場教育方法の改善 ②ヒヤリハット報告から個人行動特性を把握することによる教育・指導への反映			

発生概況	定修の事前確認のためにマンホールを開けようとしてボルトを外したところ、フランジが足元に落下し、左足を骨折した。		
被災者	年齢；56歳 経験；28.5年 職種；監督者		
会社区分	協力会社	発生日時	2005年9月7日（水）14時頃
負傷部位	左足	作業区分	保全的作業
事故の型	飛来・落下	起因物	その他の装置、設備

【災害発生状況】

翌日に予定されている定修作業の事前確認をしようとしていた。昨年までの定修ではマンホールの蓋が外されビニール養生されていたが、今回は前日の台風の影響もあり、2本のボルトで仮止めされていた。当該機器の内部確認のため左側のボルトを抜き、右のボルトを緩めて引っ張ったが動かなかった。当人は蓋がヒンジ付きと思い込み、右のボルトも抜いて引っ張った。その際に蓋が外れて足元に落下し被災した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. マンホールの蓋が重く、ヒンジやダビットもなかった。
2. 受け渡し前に独断で作業を行った。
3. 監督者層への安全意識教育が不十分であった。
4. 重量物取り扱いの危険認識がなかった。

【事後対策】

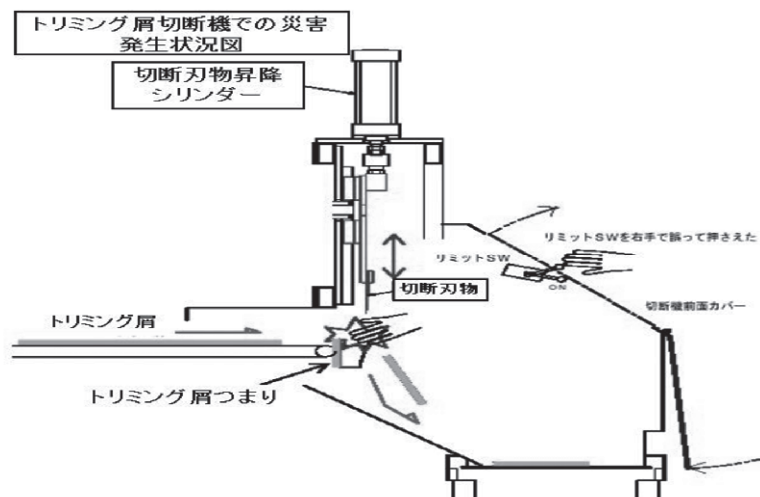
1. 安全教育の実施。
2. パトロールの強化と問い掛けによる指導。
3. 3無（黙認、妥協、放置を許さない）活動の更なる実践。

発生概況	切断機の話まり屑を除去しようとしたとき、刃物が動きだし指を切断した。		
被災者	年齢；34歳 経験；6.6年 職種；製造工程オペレーター		
会社区分	親会社	発生日時	2007年4月10日（火）20時45分頃
負傷部位	左手指	作業区分	トラブル対処作業
事故の型	切れ・こすれ	起因物	混合機・粉碎機

【災害発生状況】

発泡プラスチックボード切断加工工程、トリミング屑切断機で屑詰りが発生した。切断機前面カバーを開け（カバーにリミットSW（スイッチ）が付いていてカバーを開けると切断刃が停止する）切断刃が停止したので左手を入れて詰り屑を除去しようとした時、誤って前面カバーのリミットSWを右手で押さえてしまい、刃物が動き出し左手親指と人差指を切断した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. トリミング屑除去の際は、運転SWを切る等の安全手順が定められていたがそれに則った作業をしなかった。
2. 安全手順を踏まなくても詰り除去が出来る設備であった。

【事後対策】

- 応急対策：
1. 前面カバーを開けたら操作SWボックスにある再起動ボタンを押さないと切断機が動かないようにした（リミットSWを誤って押しても動かないようにした）。
 2. 運転担当者へ「詰り除去作業」の安全作業マニュアルの再教育を実施した。（特に元電源カットの徹底）
- 恒久対策：
1. 屑詰りが発生し難い設備に改造した。
 2. 詰まった屑は、手を直接入れるのではなく、治具を使って除去するように治具を考案した。

発生概況	フランジを開放した際に、無害化されていないフランジから残液が噴出し顔全面に被液した。		
被災者	年齢；41歳 経験；14年 職種；配管工		
会社区分	協力会社	発生日時	2013年3月6日（水）11時頃
負傷部位	顔	作業区分	保全的作業
事故の型	有害物との接触	起因物	化学設備
【災害発生状況】 98%硫酸タンク配管撤去工において、当該課担当者と打合せ・無害化確認を実施、作業前にも再度現地にて担当者と無害化確認後、配管撤去作業を開始した。フランジを開放するため、タンク上部に上がり、前かがみの下向き姿勢で作業を行ったところ無害化されていないフランジから残液が噴出し、顔全体に被液した。			
【被害状況（略図）】 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 40%;"> <p>〔略図〕</p> </div> <div style="width: 55%;"> <p>—— 12月6,7日無害化済 - - - 3月5日無害化済 ····· 無害化 未 ☆ 被液発生場所</p> </div> </div>			
【原因】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 無害化表示が徹底できていなかった。 2. 無害化実施報告を鵜呑みにしていた。 3. 作業担当者が管理職でもあったため、確認やKY指示が甘かった（油断が生じた）。 4. 規定の保護具（遮顔面）を着用していなかった。 			
【事後対策】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 無害化手順の見直し、チェックリストの作成。 2. 周知教育実施（無害化作業、非定常作業）。 3. 工事前の3者（工務部、業者、製造部）確認の徹底強化。 4. 徹底した現地確認とKY指示を実施する（油断撲滅）。 			

No. 9

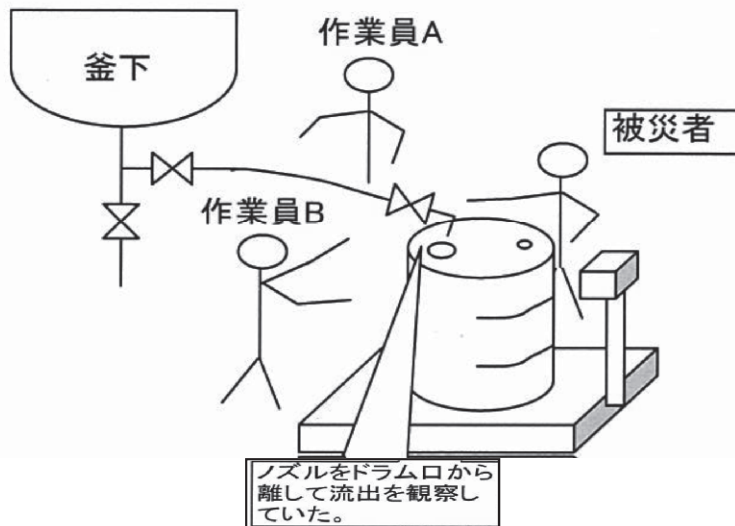
発生概況	試作品を濃縮器からドラム缶に抜き取る作業中、出口部分を加熱したところ不意に液が流出し顔面にかかった。		
被災者	年齢；26歳 経験；0.3年 職種；研究職		
会社区分	親会社	発生日時	2004年5月20日（木）13時30分頃
負傷部位	顔	作業区分	試行作業
事故の型	有害物との接触	起因物	有害物

【災害発生状況】

試作品の有機燐化合物（液体）を濃縮器からドラム缶に抜き取る作業中、高粘度の重合物の影響で液が出なくなった。

粘度を低くするため出口側を加熱していたが、不意に勢いよく流出した時に数滴が被災者顔面にかかり被災した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. 安全知識の不足（作業手順の誤り）
2. 不適当な保護具の使用

【事後対策】

1. 作業時のばく露防止対策として、
 - ①シールド付き防毒マスク、防護服、耐薬品性手袋の着用
 - ②局排の改善を実施

発生概況	機械のパーツを工業用エタノールで洗浄していたところ、同じドラフト内で使用していたホットプレートにより着火し火傷を負った。		
被災者	年齢；54歳 経験；1.2年 職種；研究開発系		
会社区分	親会社	発生日時	2005年6月2日（木）16時15分頃
負傷部位	全身	作業区分	試行作業
事故の型	火災	起因物	引火性のもの

【災害発生状況】

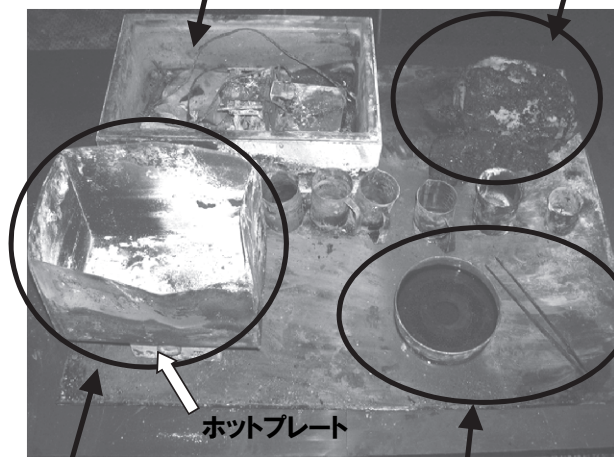
被災者は、ドラフト内で機械のパーツを工業用エタノール（エタノール分85%）を使用して洗浄していた。同じドラフト内の約30cm離れた所で、ホットプレートを使用して水分の加熱・蒸発処理をしていた（別の人が作業）。飛散した工業用エタノールの蒸気、または軍手に染み込んだ工業用エタノールの蒸気により、着火したと思われる。

【被害状況（略図）】

再現したドラフト内の状況

以前ドラフト内で使用していた恒温槽が置かれていた。

工業用エタノール（エタノール85%）を入れていた。ポリタンク（約15リットル）



手製容器内に洗浄水を入れ、ホットプレートで加熱していた。

機械部品を工業用エタノール（エタノール85%）に浸け洗っていた。

【原因】

1. 着火源となるホットプレートと引火物である工業用エタノールが同じドラフト内にあった。
2. 「ドラフト内ではホットプレートと工業用エタノールを同時使用しない」という表示に従わなかった。
3. 工業用エタノールを浸した紙／布で拭く指示方法から、浸け洗いする方法へ自ら判断して変更した。

【事後対策】

1. 引火性物質と着火源を分離し、分離できない作業については防爆型機器に更新した。
2. 設備管理者を決め、各機器の用途・使用許可者とともに表示した。
許可者以外は設備管理者の許可・指導を受けて作業することにした。
3. 新規試験を行う場合は、事前に「新規開発研究業務実施計画書」を作成し、作業の潜在的危険性を検討・対策を立案後実施することにした。

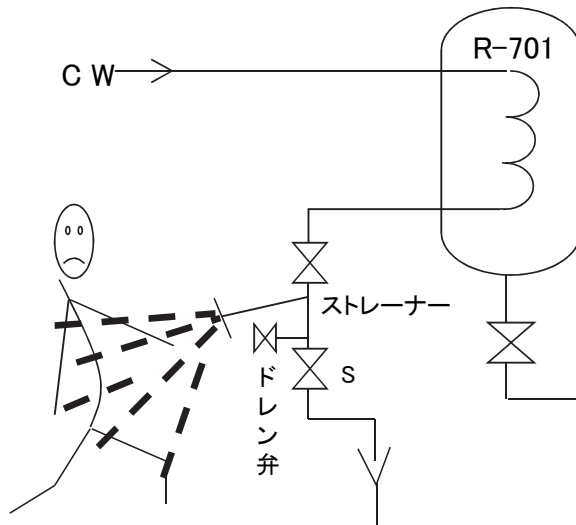
No. 1 1

発生概況	ストレーナー清掃のため、内圧がないことを確認した後、ストレーナーを外したら熱水が出て被災した。		
被災者	年齢；44歳 経験；25.4年 職種；オペレーター		
会社区分	親会社	発生日時	2011年7月24日（日）13時30分ころ
負傷部位	全身	作業区分	トラブル対応
事故の型	高温・低温物との接触	起因物	圧力容器

【災害発生状況】

20m³反応槽(R-701)が、インターロックにより反応ストップしたため、その要因である冷却コイル戻りラインのストレーナーを清掃しようとラインをブロックし、内液(120℃)をブローして、内圧がないことを確認した後、ストレーナーのフランジを外したら、熱水が流れ出て被災した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. 反応器の冷却の確認を怠った（作業手順が確立されていなかった）。
2. 作業位置の不適正。
3. 作業に焦りがあった。

【事後対策】

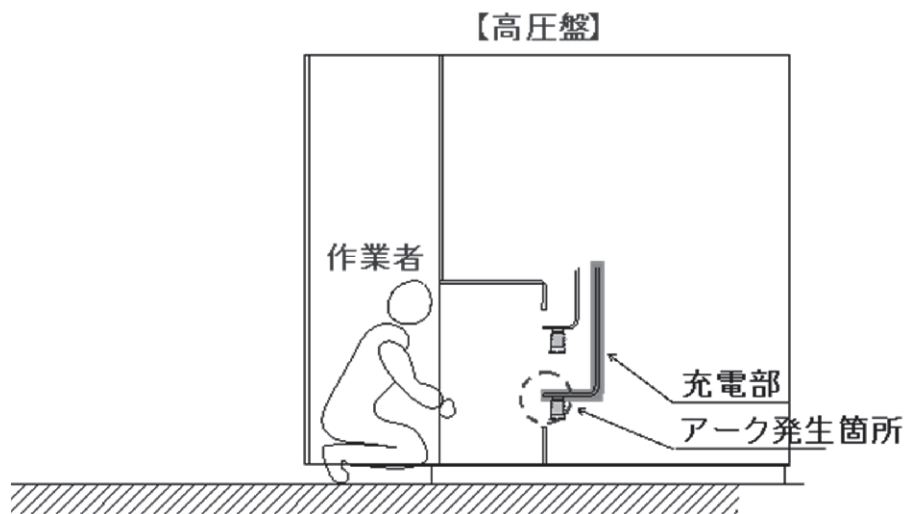
1. 作業手順の作成と、周知教育の実施。
2. 反応器の冷却が確認されてから、作業を確認する。
3. ストレーナーの形状・位置を変更し、作業手順に不備があった場合でも被災しにくくする。

発生概況	充電している連絡盤の遮断器を盤外に引き出して点検中、盤内に近づき発生したアークにより顔や胸に熱傷を負った。		
被災者	年齢；30歳 経験；12年 職種；電気工事		
会社区分	協力会社	発生日時	2004年10月7日（木）14時10分頃
負傷部位	顔、胸	作業区分	保全的作業
事故の型	高温・低温物との接触	起因物	電力設備

【災害発生状況】

電気室にて高圧盤の点検作業を行っていた。停電中の高圧盤の点検が終わって、一部充電している連絡盤については、遮断器を盤外に引出して点検している途中で、何らかの理由で盤内に近づき、発生したアークにより負傷した。

【被害状況（略図）】



【原因】

1. 検電の未実施
充電部が存在するので、作業前に検電を実施することが指示されたが実施しなかった。
2. 被災者の勘違い（推定）
充電範囲の説明を受け、自ら加わって危険表示をしたが、充電中の盤を停電中と勘違いした。

【事後対策】 元方事業所

1. 毎朝検電器のチェックを実施し、検電をいっそう定着化する。
2. 作業指示の内容を充実させ、全員に周知徹底する。
3. 危険表示板の表示色を赤色主体にする。
4. 作業責任者は、予定外作業着手前に再度ミーティングを実施し、作業範囲を必ず検電する。

化学設備等における 非定常作業の安全

－ 「化学設備の非定常作業における安全衛生対策のための
ガイドライン」の見直しに関する調査研究報告書－

平成 27 年 3 月

中央労働災害防止協会 教育推進部

〒 108-0014 東京都港区芝 5-35-1

TEL 03-3452-6389



応援します 明日の安全・健康・快適職場

JISHA
Japan Industrial Safety & Health Association