

## 化学物質リスクアセスメント等実施支援策に関する研究

Study on support measures to perform risk assessment of chemical substance

島田行恭\*1, 佐藤嘉彦\*2, 高橋明子\*1, 板垣晴彦\*3

リスク管理研究グループ\*1 化学安全研究グループ\*2 化学物質情報管理研究センター\*3

■SHIMADA Yukiyasu, SATO Yoshihiko, TAKAHASHI Akiko and ITAGAKI Haruhiko

平成 26 年 6 月 25 日に「労働安全衛生法の一部を改正する法律」(平成 26 年法律第 82 号)が公布され、SDS(安全データシート)の交付が義務付けられている化学物質については、リスクアセスメント(Risk Assessment; 以下 RA)等を実施することが義務化された。中小規模事業場においても、該当する化学物質を取扱っている事業場では、その取扱い量や設備規模の大小にかかわらず、RA 等を実施することが求められる。しかしながら、化学物質の RA 等の実施には化学に関する専門的知識や情報が必要とされ、また、異常反応に起因する火災・爆発等発生シナリオの同定及びリスク低減措置の検討は難しいとされている。

本プロジェクト研究では、具体的に効果があるリスク低減措置を検討・実施することができる化学物質の危険性に対する RA 等実施の推進を目的として、その実施を支援するための具体的な情報の収集・整理と提供、実施支援ツールの開発、異常反応に対するシナリオを検討するための情報・データ集、災害事例の提供などについて検討した。研究成果として、化学物質の危険性に対する RA 等を実施するために必要な情報・資料などを整理し、2 冊の技術資料にまとめた。また、化学物質の危険性に対する RA 等を的確に実施することができるかどうかを確認するためのチェックポイント集を作成した。さらに、取扱っている化学物質に関して異常反応を引き起こす可能性を推測するための参考情報として、反応性物質の DSC, ARC データなどを提供するとともに、反応エンタルピー推計支援ツールを開発した。

### 1 研究の背景

化学物質を取扱う事業場でのプロセス災害(火災・爆発等)発生を防止するためのリスクアセスメント(Risk Assessment; 以下 RA)等の進め方の“あるべき姿”を示すことを目的とし、有識者委員会にて検討した結果、労働安全衛生総合研究所技術資料「プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方、JNIOOSH-TD-No.5 (2016)」<sup>1)</sup>をまとめている(この技術資料に示された RA 等の進め方は「安衛研手法」と呼ばれている)。この技術資料を活用し、厚生労働省主催の研修会やセミナー、災害防止団体などの研修会において、化学物質の危険性に対する RA 等の正しい理解と実施を促進する活動を続けている。

#### 1) 化学物質の危険性に対する RA 等実施の課題

平成 26 年 6 月 25 日に「労働安全衛生法の一部を改正する法律」(平成 26 年法律第 82 号)が公布され、SDS(Safety Data Sheet; 安全データシート)の交付が義務付けられている化学物質については、RA 等を実施するこ

とが義務化された(平成 28 年 6 月 1 日から施行)。中小規模事業場においても、該当する化学物質を取扱っている事業場では、その取扱い量や設備規模の大小にかかわらず、RA 等を実施しなければならない。しかしながら、平成 27 年労働安全衛生調査結果<sup>2)</sup>や平成 29 年度に基盤的研究として行った RA 等実施状況に関するヒアリング調査などによると、多くの事業場では、以下のような理由により、事故・災害の発生防止に結びつきの確かな RA 等を実施しているとは言い難い<sup>3)</sup>。

- ・危険有害性のある化学物質を取扱っている認識がなく、また、RA 等を実施しなければならないこと(義務化の対象となっていること)を知らない事業場が多い。
- ・化学物質の有害性に対する RA 等のみを実施すればよいと考えており、危険性(火災・爆発等)に対する RA 等も実施しなければならないことを知らない場合がある。
- ・危険予知(KY)活動などの実施を RA 等の実施と見なしている場合もある。このとき、“過去に経験したことがない危険源も抽出し、リスク低減措置を検討する”という RA 等実施の本来の目的を達成することができていない場合がある。
- ・化学物質 RA 等の実施には化学に関する専門的知識・情報が必要であり、実施するのは難しいと最初から躊躇されている場合がある。
- ・有害性に対する RA 等実施については様々なツールが提供されているが<sup>4)</sup>、危険性に対する RA 等実施のため

\*1 労働安全衛生総合研究所リスク管理研究グループ

\*2 労働安全衛生総合研究所化学安全研究グループ

\*3 労働安全衛生総合研究所化学物質情報管理研究センター

連絡先: 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6

労働安全衛生総合研究所 リスク管理研究グループ 島田行恭

E-mail: shimada@s.jniosh.johas.go.jp

に提供されているツールはその使用法が分かりにくい（導入が難しい）という理由から利用率は低く、より簡単に実施することができるツールの提供が望まれている。一方、簡単に実施することができるツールは、より具体的なリスク低減措置を検討することができないということを理解しておく必要があるが、この点が知られていない場合が多い。

- 厚生労働省の化学物質相談窓口（民間委託開設）には、多くの問合せがあるが（平成 28 年度、約 6,800 件）、全事業場数からみると数パーセントに過ぎない。また、相談内容は法規制への対応など多岐に渡り、RA 等実施が進んでいるとは言いがたい（委託会社のコメント）。

## 2) 化学物質の異常反応を考慮した RA 等実施の課題

平成 23 年以降、大手化学工場を含む事業場において、火災・爆発等による重大災害が連続して発生している。これらの事故の原因・背景に係る共通点として、事前にリスク低減対策を検討し、実装するための RA 等の実施が不十分であること、化学プロセス運転の原理原則となる化学反応などに対する理解不足などが指摘されている<sup>5)</sup>。その他にも以下のような点が課題であると考えられる。

- 化学物質単体の危険性（爆発性、引火性など）については GHS（The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals；化学品の分類および表示に関する世界調和システム）分類や SDS での表記により把握することが可能であるが、化学反応の危険性（誤操作などをきっかけとした暴走反応や化学物質同士の意図しない混合による反応<sup>6)</sup>を含む。以下、異常反応）については GHS 分類や SDS での表記だけでは把握することが難しい。
- 異常反応が事故の原因となることは、リスクアセスメント・ガイドライン<sup>7)</sup>などでも指摘されているが、以下の項目などについては現場の技術力にゆだねられており、企業ごとにばらつきがある。
  - 異常反応の危険性を把握するのに必要なデータ（反応熱量など）を十分に入手できるか
  - 異常反応が起因となる重大な災害を引き起こすシナリオを如何に抽出するか
  - 異常反応が起因となる重大な災害を引き起こすシナリオに対するリスク低減措置をどのように選択するか
- 上記データの獲得に加え、関連する災害事例の情報も必要になるが、これらの情報を入手することは十分なリソース（作業者、試験設備、調査・分析時間など）が無ければ困難である。

化学反応などに関する情報は、化学物質 RA 等の実施に必要不可欠であり、これら情報の獲得と理解を推進する必要がある。労働安全衛生総合研究所では、厚生労働省委託事業の講習会や災害防止団体主催の研修会等で安衛研手法を紹介し、この手法の普及に努めているが、化学物質の異常反応を考慮した RA 等を実施するためには、より具体的なデータ（反応熱量など）が必要となる。大手事

業場では、これらのデータを入手する手段があるが、中小規模事業場などでは、これらのデータを獲得するためのリソース（試験設備、人手など）が乏しい場合もある。このため、化学物質の異常反応を分析する上で注意すべき点や、異常反応発生から火災・爆発等に至るシナリオを検討する際に必要となる情報・データや災害事例情報、異常反応が起因となるシナリオに対するリスク低減措置の例などを提供することが望まれている。

経済産業省、総務省消防庁、厚生労働省で組織される「石油コンビナート等災害防止 3 省連絡会議」では、重点検討課題として、事業者の理解を深めるための RA ツールを作成することとしている<sup>8)</sup>。また、厚生労働省、経済産業省、中央労働災害防止協会で組織される「製造業安全対策官民協議会」においても、RA 等の実施レベルは事業所ごと、企業ごとにばらつきがあり、先駆的な取組事例を参考にし、より具体的な RA 等実施手法を提案することを目標としている<sup>9)</sup>。

上記課題に対して、事業場からは化学物質 RA 等実施の義務化に対応し、かつ安全な作業環境を構築するために、化学物質の危険性に対する実用的で的確な RA 等を実施するためのより具体的な情報・資料や支援ツールの提供が望まれている。

## 2 研究の概要

本プロジェクト研究では、「化学物質 RA の義務化に対応するための具体的な資料や情報の提供が求められている」、「化学物質の異常反応に対する RA 等の実施が不十分である」などの課題に対応すべく、化学物質 RA 等実施を支援するためのより具体的な情報の整理と提供、RA 等実施支援ツールの開発、異常反応に対するシナリオを検討するための参考情報、災害事例の提供などについて検討した。これにより、より具体的で効果的なリスク低減措置を検討・実施するための的確な化学物質 RA 等の実施を推進する。化学物質の取扱い状態を考慮して、次の 2 つのサブテーマに分けて検討した。

### サブテーマ 1: 化学物質取扱い作業における災害防止のためのリスク管理支援策に関する研究

定常業務において主に化学反応を伴わない作業を対象とし、化学物質の危険性に対する RA 等実施支援のための情報・資料の整理、RA 等実施結果を活用した現場安全管理活動の進め方の提案、RA 等実施支援ツールの開発などを行う。

### サブテーマ 2: 化学物質の異常反応が起因となる災害防止のためのリスクアセスメント等実施支援策に関する研究

化学物質の異常反応（誤操作などによる異常反応や化学物質同士の意図しない混合による反応など）を対象とし、化学物質取扱い作業において異常反応が生じることを想定した的確な RA 等の進め方について検討するとと

もに、取扱っている化学物質に関して異常反応を引き起こす可能性を推測するための参考情報を取りまとめ、提供する。

### 3 研究の成果

本プロジェクト研究では、化学物質の危険性に対する RA 等を実施するために必要な情報・資料などを整理するとともに、RA 等実施状況について確認するためのチェックポイント集や簡易シナリオ同定法及び実施支援ツール、ヒューマンエラー対策検討方法などを提案した。また、異常反応を考慮した化学物質の危険性に対する RA 等を実施するのに参考となる情報として、発熱反応が生じて暴走反応に至るまでの一連のシナリオ、混合危険に関するシナリオを検討する際の着眼点のリストなどをまとめた。さらに、取扱っている化学物質に関して異常反応を引き起こす可能性を推測するための参考情報として、反応性物質の DSC (Differential Scanning Calorimeter ; 示差走査熱量計), ARC (Accelerating Rate Calorimeter ; 暴走反応測定装置) データなどを提供するとともに、反応エンタルピー推計支援ツールを開発した。以下、本研究でまとめた技術資料の概要及び開発したツールなどの概略を示す。技術資料内で提案している個別の手法などについては別途、取りまとめる(本報告書 JNIOOSH-SRR-No.52-3-1~4)。

#### 1) 爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施に関するチェックポイント集 (日本語版, 英語版)

爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対する RA 等を行う際に基本となる事項を的確に実施しているかどうかを確認・点検することを目的としたチェックポイント集を作成している (図1)。このチェックポイント集を用いることで、事業場の担当者 (RA 等実施の責任者など) は、自社の RA 等の実施状況及び実施結果を見直すことができる。また、労働安全衛生コンサルタントや労働基準監督署監督官などは、事業場で指導する際の確認事項として利用することができる。また、このチェックポイント集による確認・点検を Microsoft Excel® 上で実施することができるツールも開発している (日本語版のみ) (図2)。

#### 2) 労働安全衛生総合研究所技術資料, 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—, JNIOOSH-TD-No.7<sup>10)</sup>

中小規模事業場においても、安衛研手法による化学物質の危険性に対する具体的な RA 等の進め方の理解と活用を促進することを目的とした技術資料 (JNIOOSH-TD-No.7) を発行している (図 3)。本技術資料では、化学物質を用いる開放系作業を対象とした化学物質の危険性に対する RA 等を実施する際に考慮すべき点などを示すと

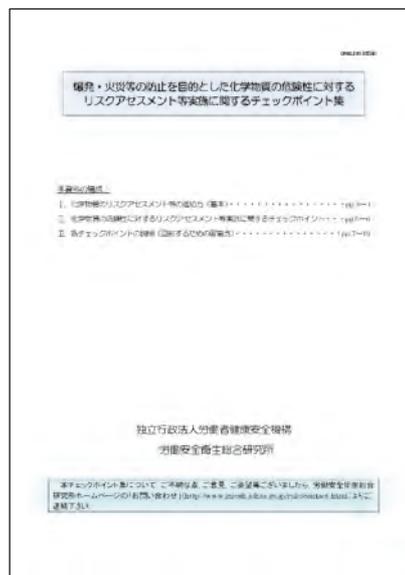


図1 爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対する RA 等実施に関するチェックポイント集

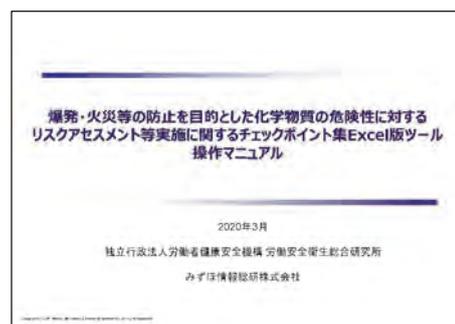


図2 爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対する RA 等実施に関するチェックポイント集 (Microsoft Excel®版ツールのマニュアル)



図3 労働安全衛生総合研究所技術資料 (JNIOOSH-TD-No.7)

ともに、リスク見積りのための基準設定の例、リスク低減措置の具体例やヒューマンエラー対策の検討方法、RA 等実施結果として労働者に周知すべき内容及び周知する方法などについて、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<sup>11)</sup>に示された5つのステップ毎にまとめている。以下、技術資料の構成を示す。

前書き

概要 (Overview)

用語の説明

第1章：化学物質による危険性の特定と火災・爆発発生に至るシナリオの同定

第2章：リスク見積りとリスクレベル決定

第3章：リスク低減措置の検討

第4章：リスク低減措置の実施

第5章：リスクアセスメント等実施結果の労働者への周知

付録：各章に関連する参考情報

### 3) 労働安全衛生総合研究所技術資料，化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—異常反応による火災・爆発を防止するために—，JNIOOSH-TD-No.8<sup>12)</sup>

化学物質の危険性のうち、異常反応（暴走反応及び混合危険）に対する RA 等を実施するのに参考となる情報を取りまとめた技術資料（JNIOOSH-TD-No.8）を発行している（図4）。本技術資料では、安衛研手法に沿って RA 等を実施することを前提として、暴走反応及び混合危険を考慮する上での基本的な観点や必要なデータの入手方法、典型的なシナリオやシナリオを検討する際の着眼点、リスク低減措置の例などの具体的な情報をまとめている。以下に技術資料の構成を示す。

前書き

概要 (Abstract)

用語の説明

第1章：はじめに

第2章：安衛研手法と参考情報の概要

第3章：暴走反応による災害防止のためのリスクアセスメント，リスク低減措置検討の際の参考情報

第4章：混合危険による災害防止のためのリスクアセスメント，リスク低減措置検討の際の参考情報

第5章：「シナリオに対するリスクの見積りとリスク評価」に関する参考情報

第6章：おわりに

添付資料：火災・爆発災害事例，暴走反応のシナリオモデル，事故影響の指標の例など

### 4) 異常反応の可能性の推測を支援するためのデータベース及びツール

異常反応（暴走反応及び混合危険）に対する RA 等を実施するためには、取扱っている化学物質について異常

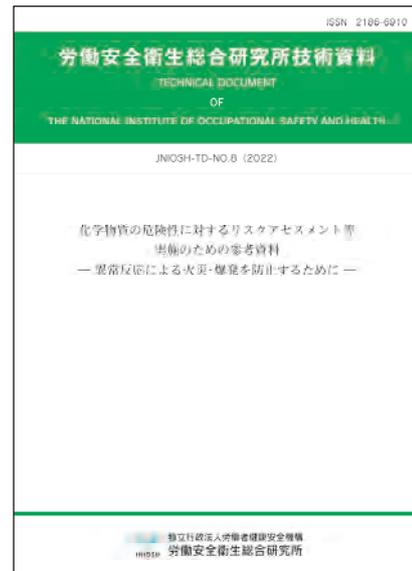


図4 労働安全衛生総合研究所技術資料 (JNIOOSH-TD-No.8)

反応が生じる可能性があるかどうかを事前に推定しておく必要がある。その推定には、反応によって発生する熱量などの放出されるエネルギーを把握する必要があるが、人員、実験設備などのリソース不足により、推測するのに十分な情報を得ることができない事業場もある。そのため、異常反応が生じる可能性の推定を支援するために、①～④に示すデータベース及びツールを整備している。

- ① 反応性物質の DSC, ARC データ
- ② 反応エンタルピー（反応熱）推計支援ツール
- ③ 混合危険マトリクス作成ソフトウェア CRW (Chemical Reactivity Worksheet) Ver. 4.0 の使用方法の説明資料
- ④ 「化学薬品の混触危険ハンドブック データ編」データベース

### 5) 労働安全衛生総合研究所 Web サイトでの成果物の公開

労働安全衛生総合研究所 Web サイトに以下の専用ページを設け、本プロジェクト研究の成果（pdf ファイルや Microsoft Excel®ツールなど）を自由にダウンロードすることができるようにしている。

『化学物質の危険性に対するリスクアセスメント』

[https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/houkoku/houkoku\\_2021\\_03.html](https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/houkoku/houkoku_2021_03.html)

## 4 今後の課題

厚生労働省では化学物質による労働災害の防止を目的とした化学物質管理のあり方について検討し、報告書<sup>13)</sup>をまとめている。この報告書では、RA 対象物の追加、化学物質の自律的管理体制の確立と中小企業支援の強化などがまとめられ、今後、支援のための具体的な取り組みが行われることとなっている。一方、検討会では化学物質の

有害性の観点を中心に議論が為されているが、火災・爆発等の発生などの化学物質の危険性に関する課題については深い議論が為されておらず、化学物質の危険性に対する RA 等の実施に基づくリスク管理のあり方を示す必要がある。本プロジェクト研究の成果はこれらの課題に対する一つの支援となり得るが、さらに、本研究による成果を活用するために業界団体、防災団体などと連携し、支援のための枠組み構築などについて検討していく必要がある。また、火災・爆発等の発生に至るシナリオを同定する際には、実際に事象が進展するかどうかを調べなければならないが、それには専門的知識が必要となる。そのため、必要な専門的知識をもつ専門家への相談体制の確立や専門家の育成、事象進展検討に対する支援ツールの開発などの支援方策についても検討する必要がある。

### 参 考 文 献

- 1) 労働安全衛生総合研究所技術資料, プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント等の進め方. JNIOOSH-TD-No.5. 2016.
- 2) 厚生労働省. 平成 27 年労働安全衛生調査 (実態調査) (概要). 2016.  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/h27-46-50.html> (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)
- 3) 島田行恭. 化学物質のリスクアセスメント義務化への対応状況と課題に関する考察. 安全工学. 2018; 57 3: 96-205.
- 4) 厚生労働省. 職場のあんぜんサイト. 化学物質のリスクアセスメント実施支援.  
<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07.htm> (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)
- 5) 内閣官房, 総務省消防庁, 厚生労働省, 経済産業省. 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 5 月. 2014.  
[https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList\\_4\\_16/pdf/0722\\_01.pdf](https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList_4_16/pdf/0722_01.pdf)(最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)
- 6) 安全工学会監修. 実践・安全工学, シリーズ 1「物質安全」, 第 5 章. 化学工業日報社. 2012; 255-284.
- 7) 高圧ガス保安協会. リスクアセスメント・ガイドライン (Ver.2). 2016.  
[https://www.khk.or.jp/Portals/0/resources/publications\\_library/raguideline/dl/guidelines\\_on\\_RA\\_ver2\\_201602.pdf](https://www.khk.or.jp/Portals/0/resources/publications_library/raguideline/dl/guidelines_on_RA_ver2_201602.pdf) (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)
- 8) 石油コンビナート等災害防止 3 省連絡会議. 石油コンビナート等災害防止 3 省連絡会議に関するフォローアップ及び今後の重点分野について. 2016.  
[https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList\\_4\\_16/pdf/h28/01/01.pdf](https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList_4_16/pdf/h28/01/01.pdf) (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)
- 9) 製造業安全対策官民協議会. 製造業安全対策官民協議会における取組. 2017.  
<https://www.jisha.or.jp/seizogyo-kyogikai/pdf/seizotorikumi.pdf> (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日確認)
- 10) 労働安全衛生総合研究所技術資料, 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—, JNIOOSH-TD-No.7. 2021.
- 11) 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について (平成 27 年 9 月 18 日付け基発 0918 第 3 号) .
- 12) 労働安全衛生総合研究所技術資料, 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—異常反応による火災・爆発を防止するために—, JNIOOSH-TD-No.8. 2022.
- 13) 厚生労働省労働基準局安全衛生部. 職場における化学物質等の管理のあり方に関する検討会 報告書 ~化学物質への理解を高め自律的な管理を基本とする仕組みへ~. 2021.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/000807679.pdf> (最終アクセス日 2022 年 7 月 27 日)

## 研究業績リスト

### 課題名：化学物質リスクアセスメント等実施支援策に関する研究

平成30年度（2018年）		
1	総説他	島田行恭（2018）化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施状況と課題，安全衛生コンサルタント，Vol.38，No.128，pp.46-54.
2	総説他	島田行恭（2018）化学物質のリスクアセスメント義務化への対応状況と課題に関する考察，安全工学，Vol.57，No.3，pp.196-205.
3	その他の専門家向け出版物	武田和宏，島田行恭（2018）変更管理業務の見える化，化学工学，Vol.82，No.11，pp.658-661.
4	その他の専門家向け出版物	仲勇治，田邊卓也，南川忠男，島田行恭，他24名（2019）プロセス安全マネジメントの構造を考える，化学工学会安全部会，化学工学テクニカルレポート，No.45.
5	国内学術集会	高橋明子，島田行恭，佐藤嘉彦（2018）化学物質ラベルの絵表示に関する理解度と印象の分析，日本人間工学会第59回大会，2F5-1.
6	国内学術集会	高橋明子，島田行恭，佐藤嘉彦（2018）GHSの絵表示に関する教育と理解度の実態，安全工学シンポジウム2018，2-2，pp.298-301.
7	国内学術集会	島田行恭，佐藤嘉彦，高橋明子（2018）作業教育・訓練のための化学物質リスクアセスメント等実施結果の活用に関する考察，安全工学シンポジウム2018，2-5，pp.308-309.
8	国内学術集会	佐藤嘉彦，島田行恭（2018）異常反応を考慮したリスクアセスメント等の実施支援手法に関する検討，安全工学シンポジウム2018，7-3，pp.390-391.
9	国内学術集会	佐藤嘉彦，島田行恭（2018）化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施支援策の検討，化学工学会第50回秋季大会，ED209.
10	国内学術集会	島田行恭，佐藤嘉彦，高橋明子（2018）化学物質のリスクアセスメント等の実施に係るチェックポイントに関する検討，第51回安全工学研究発表会，17，pp.51-54.
11	講演会・セミナー等	化学物質リスクアセスメント等実施支援策に関する研究について，日本製薬工業協会環境安全衛生委員会プロセス安全研究会（2018年6月28日）.
12	講演会・セミナー等	中央労働災害防止協会，化学物質リスクアセスメント専門研修（爆発・火災防止）（2018年9月5日）.
13	講演会・セミナー等	異常反応に伴う危険性と災害防止対策，一般社団法人磐田労働基準協会化学工場災害防止研究会（2018年11月2日）.
14	講演会・セミナー等	安全工学会，第40回安全工学セミナー2018（2018年11月15日）.
15	講演会・セミナー等	厚生労働省委託事業，【改正労働安全衛生法に基づく】化学物質のリスクアセスメントとGHSラベルを用いたHow to職場の安全衛生教育（2018年12月～2019年3月；全12回）.
16	講演会・セミナー等	神奈川労務安全衛生協会火災・爆発防止安全セミナー（2019年1月31日）.
17	その他	佐藤嘉彦（2018）リスクアセスメント等の実施を支援するために～異常反応を考慮した手法の開発～，安衛研ニュース，116号.
令和元年度（2019年）		
1	原著論文	Y.Shimada, Y.Sato, H.Itagagi and T.Fuchino (2019) Risk Assessment for Process Accident Prevention Using Screening Questionnaire, Chemical Engineering Transactions, Vol.77, pp.469-474.
2	原著論文	高橋明子，島田行恭，佐藤嘉彦（2019）現場作業者のGHS絵表示の理解度と文字情報の確認行動，労働科学，Vol.95，No.35，pp.77-90.
3	著書・単行本	島田行恭，（一社）日本粉体工業技術協会粉じん爆発委員会（編）（2019）粉じん爆発・粉体火災の安全対策－基礎から実務まで－，実務編 第5章 リスクアセスメント，5.3.1 プロセスプラントのプロセス災害防止のためのリスクアセスメント，pp.399-404（オーム社）.
4	総説他	島田行恭（2019）化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施状況と課題，安全衛生コンサルタント，Vol.39，No.132，pp.23-33.
5	総説他	島田行恭（2019）化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施に関するチェックポイント集，安全衛生コンサルタント，Vol.39，No.132，pp.34-46.

6	総説他	佐藤嘉彦 (2020) 異常反応を考慮したリスクアセスメント等の実施の支援に関する検討. 労働安全衛生研究, Vol.12, No.1, pp. 25-32.
7	その他の専門家向け出版物	島田行恭 (2020) 化学物質取扱い事業所における火災爆発に係るリスクアセスメントの実情, 火災, Vol.70, No.1 (364), pp. 12-17.
8	国際学術集会	Y.Shimada, Y.Sato, H.Itagagi and T.Fuchino (2019) Risk Assessment for Process Accident Prevention Using Screening Questionnaire, Loss Prevention Symposium 2019, P20.
9	国際学術集会	A.Takahashi, Y.Shimada and Y.Sato (2019) Workers' comprehensibility of pictograms on chemical labels, 50th Nordic Ergonomics and Human Factors Society Conference 2019, NES2019, pp.59-61.
10	国際学術集会	Y.Sato, Y.Shimada, H.Itagaki and T.Fuchino (2019) Consideration of incident scenarios related to unintended reactions by developing bow tie diagrams, PO245, Session 10 Abstracts of 18 <sup>th</sup> Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress (APCChE2019), Web site.
11	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦, 渕野哲郎 (2019) 異常反応が関係する災害シナリオのボウタイ分析による検討, 安全工学シンポジウム 2019, 1-1, pp.214-215.
12	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2019) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント手法・ツールに関する考察, 安全工学シンポジウム 2019, 5-2, pp.276-279.
13	国内学術集会	島田行恭 (2019) 安衛法におけるリスク評価について (爆発・火災防止), 日本リスク研究学会第 32 回年次大会企画セッション.
14	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2019) 化学物質の危険性リスクアセスメント等実施のための引き金事象チェックシートの提案, 第 52 回安全工学研究発表会, 69, pp.211-214.
15	講演会・セミナー等	中央労働災害防止協会, 2019 年度中災防安全・衛生管理士研修 (2019 年 4 月 11 日).
16	講演会・セミナー等	中央労働災害防止協会, 化学物質リスクアセスメント専門研修 (爆発・火災防止) (2019 年 9 月 5 日).
17	講演会・セミナー等	厚生労働省委託事業, 「ラベル・SDS 活用促進事業」化学物質管理講習会 (2019 年 10 月~2020 年 1 月; 全 12 回).
18	講演会・セミナー等	埼玉県産業保険センター, 産業医研修 (2019 年 10 月 16 日).
19	講演会・セミナー等	安全工学会, 第 41 回安全工学セミナー2019 (2019 年 11 月 14 日).
20	講演会・セミナー等	神奈川労務安全衛生協会火災・爆発防止安全セミナー (2020 年 2 月 19 日).
21	安衛研 Web サイト	爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施に関するチェックポイント集 (2019).
22	その他	佐藤嘉彦 (2019) 異常反応を考慮したリスクアセスメント等の支援方策—隠れている反応危険を見つけ出す—, 平成 31 年度研究施設一般公開.
<b>令和 2 年度 (2020 年)</b>		
1	総説他	島田行恭 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施の 5W1H, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.137, pp.28-33.
2	国際学術集会	Y.Shimada, Y.Sato, and A.Takahashi (2020) Checklist for Risk Assessment of Chemical Substance Hazards to Prevent Process Accidents, 30th European Safety and Reliability Conference and the 15th Probabilistic Safety Assessment and Management Conference, T39-17, 4933.
3	国内学術集会	高橋明子, 島田行恭, 佐藤嘉彦 (2020) 化学物質リスクアセスメントにおけるヒューマンエラーの考え方の提案, 安全工学シンポジウム 2020, GS-3-3, pp.106-109.
4	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2020) 化学物質の危険性リスクアセスメント等実施のための火災・爆発等発生シナリオ検討シート, 安全工学シンポジウム 2020, 3-8, pp.120-121.
5	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2020) 過去の暴走反応による災害事例で多く出現したシナリオの検討. 安全工学シンポジウム 2020, 3-9, pp.122-125.

6	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2020) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント実施のための簡易シナリオ同定法, 第 51 回化学工学会秋季大会, K120.
7	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2020) 異常反応シナリオ検討支援のためのシナリオ図及び着眼点リストの検討, 化学工学会第 51 回秋季大会, K121.
8	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2020) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント実施のための簡易シナリオ同定法—塗装作業への適用例—, 第 53 回安全工学研究発表会, 52, pp.153-156.
9	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2020) 燃焼の 3 要素に着目した化学物質の危険性に対するリスクアセスメント実施支援策, 第 68 回日本職業・災害医学会学術大会, 労働安全衛生総合研究所報告, p.別 194.
10	講演会・セミナー等	安全工学会, 第 42 回安全工学セミナー2020 (2020 年 11 月 11 日) .
11	講演会・セミナー等	厚生労働省委託事業, 簡易リスクアセスメント手法開発事業, 簡易な化学物質のリスクアセスメント支援ツール活用促進講習会 (オンデマンド配信; 2021 年 2 月 15~26 日) .
12	安衛研 Web サイト	爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施に関するチェックポイント集 (Excel 版ツール) (2020) .
13	その他	島田行恭 (2020) 化学物質の危険性に関するリスクアセスメント等実施に係るチェックポイント集, 安衛研ニュース, 138 号.
<b>令和 3 年度 (2021 年)</b>		
1	原著論文	高橋明子, 島田行恭, 佐藤嘉彦 (2021) 火災・爆発防止のための化学物質リスクアセスメントにおけるヒューマンエラーの考え方と評価手順の提案, 労働安全衛生研究, Vol.14, No.2, pp.169-176.
2	研究所出版物	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—開放系作業における火災・爆発を防止するために—, 労働安全衛生総合研究所技術資料, JNIOOSH-TD-No.7 (全 138 頁) .
3	研究所出版物	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための開放系作業における燃焼の 3 要素に着目した火災・爆発発生シナリオの同定法, リーフレット (全 4 頁) .
4	研究所出版物	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2022) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施のための参考資料—異常反応による火災・爆発を防止するために—, 労働安全衛生総合研究所技術資料, JNIOOSH-TD-No.8 (全 128 頁) .
5	総説他	島田行恭 (2021) 化学物質の危険性リスクアセスメント等実施を支援するための取組み, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.139, pp.6-9.
6	総説他	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメントにおける簡易シナリオ同定法, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.139, pp.10-22.
7	総説他	佐藤嘉彦, 島田行恭, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメントにおける簡易シナリオ同定法—事例解析—, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.139, pp.23-33.
8	総説他	高橋明子, 島田行恭, 佐藤嘉彦 (2021) 火災・爆発防止のためのヒューマンエラー対策の検討, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.139, pp.34-41.
9	総説他	島田行恭 (2021) 化学工学年鑑 2021 第 14 章 プロセス安全管理, 14.3 プロセス安全事故解析, 化学工学, Vol.85, No.10, pp.575-578.
10	総説他	島田行恭 (2021) 化学工学年鑑 2021 第 14 章 プロセス安全管理, 14.4 国内保安行政, 業界団体等の動向, 化学工学, Vol.85, No.10, pp.578-581.
11	総説他	高橋明子, 島田行恭, 佐藤嘉彦 (2021) 現場作業者の GHS 絵表示の理解度の実態と対策, 安全衛生コンサルタント, Vol.41, No.140, pp.47-53.
12	総説他	島田行恭 (2022) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント実施支援, SE 誌, 206, pp.20-26.
13	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメント結果等の労働者への周知等に関する考察と提案, 安全工学シンポジウム 2021, GS-2-1, pp.250-253.
14	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2021) 異常反応を考慮したリスクアセスメント等実施のための支援情報の整備, 安全工学シンポジウム 2021, pp.304-307.

15	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2021) 反応危険に関するシナリオ同定・支援のためのシナリオ典型例の整備, 日本プロセス化学会 2021 サマーシンポジウム, 2P-02, 84-85.
16	国内学術集会	渋野哲郎, 井内謙輔, 武田和宏, 北島禎二, 島田行恭 (2021) CCPS: “LAYER OF PROTECTION ANALYSIS” 翻訳出版に向けた進捗, 化学工学会第 52 回秋季大会, VM102.
17	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2021) 反応危険に関する参考情報を利用したリスクアセスメント等解析事例 – バッチプロセスでの暴走反応を対象として –, 化学工学会第 52 回秋季大会, VM108.
18	国内学術集会	島田行恭, 佐藤嘉彦, 高橋明子 (2021) 化学物質の危険性に対するリスクアセスメントのための簡易シナリオ同定から安衛研手法への展開, 第 54 回安全工学研究発表会, 36, pp.105-108.
19	国内学術集会	佐藤嘉彦, 島田行恭, 板垣晴彦 (2021) 反応危険に関する参考情報を利用したリスクアセスメント等解析 – 混合危険を対象とした事例 –, 第 54 回安全工学研究発表会, 65, pp.193-196.
20	講演会・セミナー等	安全工学会, 第 43 回安全工学セミナー2021 (2021 年 11 月 16 日) .
21	講演会・セミナー等	産業医科大学大学院医学研究科産業衛生学専攻主催, 自律的化学物質管理の概要, 『化学物質の物理化学的危険性』(2022 年 1 月 31 日) .
22	安衛研 Web サイト	化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施における簡易シナリオ同定法 (2022) .
23	安衛研 Web サイト	爆発・火災等の防止を目的とした化学物質の危険性に対するリスクアセスメント等実施に関するチェックポイント集 (英語版) (2022) .
24	その他	高橋明子 (2021) GHS 絵表示の示す危険有害性の理解度を高めるために, 安衛研ニュース, 148 号.
25	その他	高橋明子 (2021) 火災・爆発防止のための化学物質リスクアセスメントでのヒューマンエラーの考え方と評価, 令和 3 年度研究所一般公開.