

200638009 A

厚生労働科学研究費補助金

化学物質リスク研究事業

毒物劇物の事例解析に基づく安全管理創生に関する研究

(H17-化学-一般-005)

平成18年度研究報告書

主任研究者 長谷川 和俊

平成19(2007)年8月

厚生労働科学研究費補助金

化学物質リスク研究事業

毒物劇物の事例解析に基づく安全管理創生に関する研究
(H17-化学一般-005)

平成18年度 総括研究報告書

主任研究者 長谷川 和俊

平成19（2007）年 8月

目 次

I. 総括研究報告	
毒物劇物の事例解析に基づく安全管理創生に関する研究	3
長谷川 和俊	
II. 分担研究報告	
1. 事例解析に関する研究	8
長谷川 和俊、大野 晋	
(資料1 要因分析コード)	
(資料2 事例解析 (消防庁99-03年))	
(資料3 事例解析 (厚労省99-02年度))	
2. 要因分析に関する研究	25
長谷川 和俊、大野 晋	
(資料4 要因分析 (消防庁99-03年、厚労省99-03年度))	
(資料5 要因分析 (消防庁99-03年、厚労省99-03年度；化学品製造業))	
3. 危険性評価法 (チェックリスト) に関する研究	44
長谷川 和俊、大野 晋	
(資料6 チェックリストの定量化と使い方)	
(資料7 化学品製造業のチェックリスト：簡易版)	
(資料8 化学品製造業のチェックリスト：実用版)	
(資料9 化学品製造業チェックリスト (簡易版) の評価表)	
(資料10 化学品製造業チェックリスト (実用版) の評価表)	
4. 危害防止規定 (モデル) の創生に関する研究	76
長谷川 和俊、大野 晋、関谷 正明	
(資料11 化学品製造業の危害防止規定モデル)	
(資料12 化学品製造業の危害防止規定作成のチェックリスト)	
III. 参考資料：研究検討評価委員会 (第3回、第4回) 議事録	99

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）
総括研究報告書

毒物劇物の事例解析に基づく安全管理創生に関する研究

（主任研究者）：長谷川 和俊 千葉科学大学 教授

研究要旨

研究目的は、毒物劇物に関する事故リスクの軽減を図ることである。このため、毒物劇物の事故データを網羅的に収集して、事故データベースを構築する。毒物劇物事故に関する原因の要因分析を行う。分析結果に基づき、実状に即した危険性評価方法を構築し併せて危害防止対策を策定して、危害防止規定のモデルを構築する。さらに、事故データベースを基盤にして、安全管理の支援システムを開発し、広く提供する。平成17年度までに次の成果が得られた。●事故データの収集：厚生労働省および消防庁からそれぞれ過去6年間の毒劇物に関する約600件の事故事例の提供を受け、事例ごとに電子化およびフォーマット化作業を行った。●事例解析および要因分析：約600件の事故事例に関して、事故原因を物的、人的、管理的原因などに区分し、さらに事故の経緯、影響、被害などに区分し、それぞれの区分に関する素因子の洗い出しを行い、事例解析を行った。その上で、業態ごとなどに要因分析を行った。とくに、化学品製造業について詳細な要因分析を終えた。●危険性評価法（チェックリスト）の開発：事故事例ごとに原因を回避または被害を軽減するための方策をチェック項目として引き出す作業を化学品製造業の約200件の事故事例について終えた。先の要因分析の結果を踏まえて、化学品製造業に関して定量化されたチェックリスト方式の危険性評価法を開発した。●危害防止規定のモデル構築：毒劇物を扱う事業所の訪問、関係者との交流などの機会を通して、安全管理の実態を把握すると共に、危害防止規定に関して情報交換を行った。これらの実情を踏まえて、要因分析の結果およびチェックリスト方式の危険性評価法の開発成果を基盤にして、化学品製造業に関わる危害防止規定のモデルを構築した。●安全管理支援システムの開発：平成18年度までに、支援システムの開発に関する予算の裏付けが得られなかったため、単に化学品製造業の要因分析結果などの成果物の公開（<http://www.cis.ac.jp/~khase/>）に留まっている。

（分担研究者氏名）	（所属機関名）	（職名）
大野 晋	千葉科学大学	教授
関谷正明	千葉科学大学	助教授

A. 研究目的

毒物劇物に関する事故リスクの軽減を目的として、危害防止対策の創成を行い、毒物劇物の安全管理方法のモデルを構築し、これらの活用によって毒物劇物に関する安全な管理を図る。さらに、事故データベースを基盤にして、安全管理の支援システムを開発し、広く提供する。一方、システムの利用および普及によって、毒物劇物に係わる事業所等の自主的な安全管理の促進および消防等の関係防災機関の対応技術を支援する。

毒物劇物に関する事故は決して少なくない現状にある。とくに、盗難・紛失および流失・漏洩は多くを占めている。毒物劇物の安全管理に関する技術情報を広く提供し、関係者の自主的な安全管理の促進を図る。

B. 研究方法

本研究の方法は次の項目からなる。

- （1） 事故事例データベースの構築： 毒物劇物に関する厚生労働省が有する事故データおよび消防庁が有する事故データを収集する。全ての事故データを所定のフォーマットに従って電子化し、事故データベースを構築する基礎資料とする。
- （2） 事故事例の要因分析： 事故原因を物的、人的、管理的原因などに区分し、さらに事故の経緯、影

響、被害などに区分し、全ての事故事例について個々に、それぞれの区分に関する素因子を洗い出す事故事例解析を行う。その上で、製造所、販売、流通などの業態ごとなどに統計的に事故の要因分析を行う。膨大な事故事例件数があり、安全実務の高度な経験を必要とし、長い時間を要する地道な作業になる。毒物劇物の危害に関わる事故の実態ならびに事故の直接原因および管理的原因を把握することを目的とするものである。要因についての統計的な取り扱いによってその頻度またはリスクの大小が判明し、それぞれの原因の重要度を明らかにする。一方、実態調査を行い、要因分析の進め方および分析結果を検証する。

- (3) 危険性評価方法の開発： 毒物劇物を取り扱う業態ごとに個々の事業所のリスクを評価するため、危険性評価方法（チェックリスト方式）を構築する。事故事例の要因分析結果に基づき、危険要因ごとの重要度の算定結果を基にして、定量的な危険性評価手法を開発する。開発段階の折々に評価手法を実地にサンプル事業所へ適用して評価結果の善し悪しおよび使い易さを検証しつつ開発を進める。
- (4) 安全管理方法（危害防止規定のモデル）の構築： 以上の展開を基盤にして、実態調査による実状を考慮して、それぞれの要因の重要度を勘案した具体的かつ実効性の高い危害防止対策を創成する。併せて、危険性評価方法を取り入れた毒物劇物の安全管理方法（危害防止規定のモデル）を策定する。安全管理方法は、要因分析による事故事例の重要度に鑑みて、とくにリスクマネジメントの視点に重点を置いて構築する。
- (5) 安全管理支援システムの開発： 事故事例データベースおよび危険性評価方法を基盤とした事故情報および安全管理技術情報を提供し、広く利用が可能なシステム化を図る。

これら5つの研究方法は互いに密接に関係し合っており、全体で総合的研究として3年間で完成する。ただし、(5)を除く各要素に関しては初年度から年度ごとにプロトタイプの成果物を出す。(5)のシステムの開発は第2年度以降に取り掛かり第3年度に完成させる。

以上の研究方法における研究の計画および各段階における研究の進め方に関して、研究計画との整合性および研究成果の実効性を図ることを目的として、研究実施グループとは別に研究検討評価委員会（アドバイザーグループ）を設置する研究体制とした。研究検討評価委員会の構成メンバーは、産官学（毒劇物に関する企業の取り扱い経験者、行政官および研究者）の学識経験者から成り、研究の計画、実施および成果に関して審議、検討し評価することとした。

（倫理面への配慮）

事故事例の報告書に個人情報または企業秘密情報を含む場合が極稀にありうると考えられるが、これらの情報はすでに消防庁または厚生労働省から公開されているもので、問題にはならない。また、実態調査の段階で事業所等から危害防止規定に関する秘密情報の提供を受けることがあるが、それらの情報をそのまま外部へ出すことはなく、参考にするに過ぎないので、倫理面から問題にならない。その他、倫理面から懸念することは本研究には含まれない。

C. 研究結果

研究結果をまとめて総括すると次のようになる。

- (1) 事故データの収集： 厚生労働省および消防庁からそれぞれ過去数年間の毒劇物に関する併せて約1000件の事故事例の提供を受け、これらの一部について電子化およびフォーマット化の作業を行った。
- (2) 事例解析： 事故原因を物的、人的、管理的原因、事故の経緯、影響、被害などに区分し、それぞれの区分に関する素因子の洗い出しを行い、平成18年度は、消防庁の事例（平成11-15年分）および厚労省の事例（平成11-14年度分）の計約600件の事故事例に関して事例ごとに事例解析を行った。（詳細は別添4-1参照）
- (3) 要因分析： 事例解析を行った約600件の事故事例に関して、消防庁データと厚生労働省データの比較および消防庁データの製造所区分について、要因分析を行った。さらに、化学品製造業に関して抽出した約200件の事故事例に関して化学品の製造特性に基づく詳細な要因分析を行った。（詳細は別添4-2参照）
- (4) 危険性評価法（チェックリスト）の開発： 化学品製造業に係わる約200件の事故事例に関して、事故事例ごとに事故の原因を回避または被害を軽減するための方策をチェックステートメントとして引き出し、延べ数で約4700項のチェックステートメントを見出した。このときのステートメントの重複度に加えて、要因分析の結果を勘案して、個々のステートメントの重要度を算定して、さらに先の要因分析結果に基づいてステートメントを整理した定量的チェックリストを創成した。毒物劇物を取り扱う化学品製造業に関して定量的リスクアセスメントの実施が可能なチェックリストであり、実用版と

簡易版を開発した。（詳細は別添4-3参照）

- (5) 安全管理方法（危害防止規定のモデル）の構築：事業所の訪問、関係者との交流などの機会を通して、毒物劇物に係わる安全管理の実態を調査し、安全管理の実態を把握すると共に、危害防止規定に関して情報交換を行った。これらの実情を踏まえて、要因分析の結果およびチェックリスト方式の危険性評価法の開発成果を基盤にして、化学品製造業に関わる危害防止規定のモデルを構築した。（詳細は別添4-4参照）

D. 考察

本研究は、開発研究に分類されるものであり、研究方法の体系および研究の進め方は、研究者の経験と知見に基づいて独創性が発揮されて、それぞれ研究目的に合致したものが構成されまた構築されるものであり、成果物が創生されるものである。さらに、研究の進める過程において、研究検討評価委員会の審議、検討結果および意見を取り入れて、修正等を行いつつ実効性のある成果物へ仕上げようとするものである。従って、ここでの考察は、基礎研究における考察とはおのずから意味が異なる。

- (1) 事例解析における事故原因、事故の経緯、影響、被害などの区分に関して、種々の事例解析の区分の仕方を参考にして、経験と知見を踏まえて、事故防止の観点から毒物劇物の事故に最も相応しい区分とした。さらに、事例解析を進める過程で必要に応じて区分項目の追加を行い、毒物劇物の事故事例解析の区分としてより適切なものとした。ただし、事象の展開の区分項目に関しては、要因分析との係わりを踏まえ今後さらに検討が必要である。（詳細は別添4-1参照）

- (2) 化学品製造業における毒物劇物に関する事故の要因分析の結果から、多くの割合を占め重要な因子に対する対応策として帰納的に安全対策を打ち出すことができる。（詳細は別添4-2参照）

- ①毒物劇物を取り扱う化学品製造業においては危害防止規定の見直しを実施し、安全施策の強化および促進に努めるべきである。
- ②強酸、強塩基、塩素、塩化水素、アンモニア、硫化水素、フッ化水素、ホスゲンなどの化学特性に応じて特化された安全対策を見直し、強化する必要がある。
- ③毒物劇物の有する人・動物への危害特性としての皮膚・目への腐食・刺激性および毒性ならびに装置への腐食性の視点から、人体・動物への安全対策ならびに装置等への防護対策をそれぞれ適切に強化しなければならない。
- ④毒物劇物に関わる装置類について保全の励行が求められる。また、これらの装置類へ本質安全、フェイルセーフなどを実施した安全化の強化が望まれる。
- ⑤事故の多くが確認不足による過失に起因している。確認を励行するため次のような手法を適用しなければならない。処罰を含めた規定の強化、教育による危険性の認識を強める、現場に対するフェイルセーフなどの技術的支援などである。
- ⑥運転管理、設備管理、危険性評価体制などの強化が必要である。

以上、化学品製造業においては毒物劇物の取扱に関して基本的な安全対策の強化が求められる。すなわち、毒物劇物に対する事業所の基本的な安全のレベルを上げることが肝要である。これらは実態に基づいた対策であることから、実効性が期待できる。

- (3) 化学品製造業における毒物劇物に関わる自主保安のための危険性評価法（チェックリスト方式）の開発を行った。開発したチェックリストは実効性のあるものとするため、次のような特徴を持たせた。（詳細は別添4-3参照）

- ①開発方法について： 化学製造業における205件の事故事例に関して個々の事例ごとに10から30項目のチェックステートメントを創出し、延べチェックステートメント数4702項目、独立に379項目のチェックステートメントを創出した。これら個々のステートメントの定量化を行い、チェックリストは簡易版と実用版を造った。数値化された重要度のランクをA、B、C、DおよびEの4段階に区分した。ただし、Eは枝項目である。簡易版は、重要度の高いA、BおよびEの121項目のステートメントからなり、基本的な安全管理の普及と実現に向けたものである。実用版は、AからEまでの410項目のステートメントからなり、詳細かつ高度な安全管理によって網羅的なリスクの発見およびその実効的な低減化を目指して造られたものである。
- ②使用方法と定量化： 使用者は、個々のチェックステートメントについて事業所での実施の如何によってチェック（YesまたはNo）を付す。そして、チェックステートメントの得点を中項目および大項目ごとに計を求め、それぞれ中項目および大項目の満点との差を求める。差が最も大きい大項目は最優先に実施されるべき大項目のリスク軽減化策であり、差が最も大きい中項目は最優先に実施される

べき中項目のリスク軽減化策である。それらの具体的方策は、Noが付された個々のチェック項目のステートメントで謳われている内容になる。この場合もチェックステートメントに付けられた相対的重要度の数値の大きい順にチェック項目のステートメントの優先度は高いことになる。

- (4) 危害防止規定のモデル構築： 毒劇物を扱う事業所の訪問、関係者との交流などの機会を通して、安全管理の実態を把握すると共に、危害防止規定に関して情報交換を行った。これらの実情を踏まえて、要因分析の結果およびチェックリスト方式の危険性評価法の開発成果を基盤にして、化学品製造業に関わる危害防止規定のモデルを構築した。以下に特徴を摘記する。（詳細は別添4-4参照）
- ①引用または参考： 毒物劇物危害防止規定の作成において、昭和50年11月6日付、厚生省薬務局 安全課長および監視指導課長の通知「毒物劇物危害防止規定について」の内容を網羅するようにした。地方自治体、ソーダ工業会および化学品製造業の大企業における毒劇物危害防止に関する安全管理および規定などを引用または参考にした。
 - ②構成と規定する項目： 毒物劇物の危害防止の管理システムとして、PDCA (Plan、Do、Check、Act) のサイクル実現を想定した構成の内容にした。このため、「毒物劇物危害防止規定について」の内容を基本としながらも、既存の管理システムについての規定を参考にして、必要な項目を追加した。
 - ③構成項目の内容： 保健衛生上の危害を未然に防止するためには、①事業管理者の方針を明確にし、②その達成目標を定め、③安全管理体制を整備し、④危害防止の目標および、それを実行するする具体的計画を策定し、⑤その具体的実行と、⑥実行状況を評価し、⑦不具合状況の改善策をたて、⑧次期計画に反映する、からなる一連のサイクルを回すことである。これらを含む内容を定めた。
 - ④内容のチェック： 危害防止規定の策定に当たって、規定する事項およびその内容に抜けが無いかどうかを確認するための方法として、「毒物劇物危害防止規定の策定に用いるチェックリスト」を作成し、添付した。
 - ⑤望ましい毒劇物危害防止規定のあり方： 望ましい劇毒物危害防止規程は、単に法的遵守事項や手順等を主体に規定する内容ではなく、事業管理者とそこに働く従業員が協力し合って、自主的な活動を促進させ、管理レベルを向上させるような内容とすることである。
- (5) 平成18年度に研究検討評価委員会は2回開催された。同委員会で提案され、審議された事項については、本研究に取り込むようにした。一部は、平成19年度の研究計画の中に盛り込み、実施することとした。（研究検討評価委員会の議事録を参考資料に添付）

E. 結論

平成18年度は、毒物劇物を取り扱う化学品製造業における事故リスクの軽減施策の創生を重点的な目的として、研究が進められた。以下のようにまとめることができる。

- (1) 要因分析の結果から、毒物劇物を取り扱う化学品製造業における事故のリスク環境が明らかになった。このことを基盤にして毒物劇物に対する安全施策を創生した。
- (2) チェックリスト方式の危険性評価法を開発した。化学品製造業に関わる205件の事故事例全てから個々にチェックステートメントを引き出し、事例解析および要因分析の結果を踏まえて整理、集約し、121項目のステートメントから成る簡易版および410項目のステートメントから成る実用版を開発した。それぞれ基本的な安全管理の普及と実現および高度な安全管理における網羅的なリスクの低減化に関して、実効性が期待される。
- (3) 危害防止規定のモデルを構築した。危害防止規定は毒物劇物を取り扱う化学品製造業におけるリスクマネジメントの基本であることから、PDCAサイクルの実行が実現する内容となるように造った。また、規定する内容に漏れが無いかどうかを確認するための方法として、「毒物劇物危害防止規定の策定に用いるチェックリスト」を作成し、添付した。

平成19年度は、主に、輸送業および販売業に関して要因分析を行い、それぞれに、チェックリスト方式の危険性評価法の開発および危害防止規定のモデルの構築を実施する計画である。

研究検討評価委員会におけるご審議およびご提案は、本研究を進める上でこれまで極めて有効に機能し、研究成果の創生に多大な寄与をした。今後もより一層積極的なご提案およびご意見を賜りたく、お願いする次第である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- (1) Kazutoshi HASEGAWA, Susumu OHNO, Masaaki SEKIYA and Yoshiaki IIZUKA: "On the Safety Measures against Poisonous Substance Accidents and the Management of Poisonous Substances", Proceedings of the 2006 International Symposium on Safety Science and Technology, pp. 1287-1292, Changsha, Hu'nan, China, 24/27Oct. (2006)
- (2) Kazutoshi HASEGAWA, Susumu OHNO, Masaaki SEKIYA and Yoshiaki IIZUKA: "On the Strategic Safety Measures deduced from the Factor Analysis of Poisonous Materials Accidents", National Institute of Occupational Safety and Health, Japan (JNIOSH), Proceedings of the International Symposium on Industrial Safety and Health 2006 (ISISH2006), pp.28-34, Tokyo Japan, 3/4Oct. (2006)

2. 学会発表 (口頭発表)

- (1) 長谷川和俊、大野晋、関谷正明、飯塚義明: 「事例解析による毒物劇物事故の実態と対策」、安全工学会、第39回安全工学研究発表会講演予稿集、pp.159-163, 30Nov./1Dec. (2006)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）
分担研究報告書

事例解析に関する研究

（主任研究者）：長谷川 和俊
（分担研究者）：大野 晋

研究要旨

毒物劇物に関する事故の消防庁データおよび厚生労働省データのそれぞれ1999-2004年および1999-2002年度分について事例解析を行った。事故原因を物的、人的、管理的原因、事故の経緯、影響、被害などに区分して、それぞれの区分に関する素因子の洗い出しを行った。一定のフォーマットにまとめられるよう、因子のコード化も併せて行った。両データ合わせて約400件の事故事例に関して事例ごとに事例解析を行い、要因分析のための基礎資料とした。

A. 研究目的

毒物劇物に関する事故の消防庁データおよび厚生労働省データは、文章で記述されており、事故データベースおよび要因分析に適した形式になっていない。このため、個々の事故事例について、一定のフォーマットを定め、このフォーマットに沿ったデータにする必要がある。事故の原因を物的、人的、管理的原因などに区分、また事故の経緯、影響、被害などに区分するため、どのような因子に区分するのが適切かを論議、検討し、最適な区分因子を見出すこと、およびその区分に応じて個々の事例に実際に適用して事例解析を実施することを目的とする。

B. 研究方法

事故事例の原因、影響等の区分の方法として、業種区分、対象物質区分、事象展開区分、事故原因の技術的（ハード）および組織的（ソフト）区分など最適な区分を見出し、さらに必要に応じて中区分および小区分の必要性およびその区分内容を論議、検討する。その上で、個々の事例に関して、これらの区分に適合するように、事例解析を行う。

C. 研究結果

事故事例の原因、影響等の区分の方法として、業種区分、対象物質区分、事象展開区分、事故原因の技術的（ハード）および組織的（ソフト）区分などに区分した。これらの区分を資料1の表ならびに資料2および資料3の表のタイトル行に示した。区分には必要に応じてコード番号を付した。

毒物劇物に関する事故の消防庁データおよび厚生労働省データのそれぞれ1999-2004年および1999-2002年度分について、上記の区分に従って事例解析を行った。その結果を資料2および資料3に示した。

D. 考察

事例解析における事故原因、事故の経緯、影響、被害などの区分に関して、種々の事例解析の区分の仕方を参考にして、経験と知見を踏まえて、研究者と評価委員の間で議論して、事故防止の観点から毒物劇物の事故に最も相応しい区分になるように吟味した。

事象の展開に関する区分については、資料2および資料3の表のタイトル行に示したような区分にしたが、それぞれの区分における事象の内容は多種、多様におよび、分類してコード番号をつけるまでには至らなかった。これは今後の課題であると考えている。

事故原因に関して、資料1に示したように、技術的（ハード）要因と組織的（ソフト）要因に区分して、さらに要因1（中文類）および要因2（小分類）に細区分した。そして、それぞれの要因区分にはその他の項目を設けるようにして、事例解析において、個々の事例が技術的（ハード）要因および組織的（ソフト）要因における要因2（小分類）の中のいずれかの分類区分に該当するようにして、できるだけ普遍的な解析が実施されるように配慮した。しかし、消防庁データおよび厚生労働省データの個々の事故に関する文章の記

述は必ずしも詳細なものでないため、事例分析に携わった者の安全に関する見識に依存した事故防止の考え方が反映して、一部の事故事例には事例解析を実施する際の人為的な偏りは免れないように見られた。

E. 結論

平成18年度は、毒物劇物に関する事故の消防庁データおよび厚生労働省データのそれぞれ1999-2003年および1999-2002年度分について事例解析を行った。両データ合わせて約400件の事例に関して事故事例ごとに事例解析を行った。毒物劇物の事故データベースおよび事故の要因分析のための基礎資料が完成した。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

資料1. 要因分析コード

大分類	大コード	中分類	中コード
製造	1	化学品製造	1
		化学品加工	2
		製鉄	3
		金属加工	4
		家電、電子	5
		その他	6
		化粧品	7
販売	2	家電類	8
		自動車	9
		医薬薬	10
		玩具類	11
		その他	12
		漁業・水産、保管	13
農業水産	3	農業、林業	14
		農業団体	15
		鉄道貨物	16
		一般鉄道	17
		トラック便(貨物)	18
輸送	4	倉庫	19
		その他	20
		土木・建設	21
		試験・研究機関等	22
土木・建設	5	学校	23
		その他	24
公的機関	6	処理設備	25
		産廃処理	26
産廃処理	7	サービス	27
		一般消費	28
不明	99	不明	99
		合計	

物質名	コード
アンモニア	1
硫酸	2
水酸化ナトリウム	3
塩素	4
クロルピクリン	5
塩酸	6
硫化水素	7
フェノール	8
塩化水素	9
フッ化水素	10
硝酸	11
一酸化炭素	12
過酸化水素	13
ヒドロキシアミン	14
亜硫酸ガス	15
二硫化炭素	16
キシレン	17
トルエン	18
ホルムアルデヒド	19
その他	99

(註) 混合物あるため物質名増加

状態	コード
固体	1
液体	2
気体	3
ミスト	4
2相	5
その他	6
合計	

物質	技術的(ハード)要因		コード		
	要因1	要因2			
物質	設備破壊 (不具合)	爆薬等爆発性	1		
		可燃性	2		
		発熱反応性	3		
		腐食性	4		
		高温・高圧	5		
物質	危害	その他	91		
		毒性(含発ガン性)	11		
		麻薬性	12		
		爆薬等爆発性	13		
		可燃性	14		
		皮膚腐食・刺激性	15		
		その他有害性	16		
		その他、不明	92		
		プロセス (設備)	設計不良	プロセス	11
				設備・機器類	12
				制御系	13
安全化(安定化)	14				
その他	91				
物質	施工不良	保全不良	2		
		無許可	3		
		違反	4		
		その他	99		
物質	プロ・設	計			
		計			

人的	組織的(ソフト)要因		コード	
	要因1	要因2		
人的	過失	知識不足	1	
		確認不足	2	
		怠慢、さぼり	3	
		その他	4	
	故意	組織内規約、マニュアルの無視・軽視	5	
		法令違反	6	
		あそび、いたずら、安全軽視等	7	
		テロ等	8	
	マネジ メント	その他不明	事前評価体制の不備(危険性の把握、評価)	1
			改善計画立案、実行不良	2
工事管理不良			3	
運転管理不良			4	
変更(組織、設備)管理不良			5	
物質管理			6	
設備管理			7	
日常管理、5S、パトロール(巡回点検)等			8	
教育・訓練			9	
その他・不明			99	
計				
計				

No.	事故 識別 番号	業種区分			対象設備	装置	対象物質					他法規	作業内容	事象の展開					サイト 内外	漏洩量	技術的(ハード)						組織的(ソフト)				死傷者数			被害内容			その他										
		大分類	小分類	コード			化学品名	毒性	コード	反応性	状態			コード	起因事象	伝播事象 1	伝播事象 2	被害二次 事象			被害最終 事象	物質特性			設備・工程			人		マネージメント		死者	重症	軽症	総数	従事者		中毒	薬傷	火傷							
																						中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類							小分類	コード	総数	従事	総数	従事	総数
62	1999	一般消費	事故	28	学校	給食	水酸化ナトリウム	劇物	3	有害性	液体	2		学校給食に薬剤混入	生徒が給食のカレーに水酸化ナトリウム混入	カレーを摂取	数名の生徒が嘔吐や口の痺れを発生		軽い薬傷(4名)	内	不明	危害	毒性	11	その他	99	故意	いたずら	7	教育	9	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	NaOHの簡単な入手		
63	1999	一般消費	事故	28		飲料ビン	水酸化ナトリウム	劇物	3	有害性	液体	2		NaOH水の誤飲	ビン容器入りNaOH水を清潔飲料として誤飲	悪心	薬傷		薬傷(1名)	内	不明	危害	毒性	11	その他	99	過失	確認不足	2	日常管理	8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	1999	輸送業	鉄道貨物	16	貨車	充填ホース	液化アンモニア	劇物	1	有害性	液体	2	高圧ガス	充填作業	充填完了と誤判断、貨車の機関車連結し発進	充填完了と誤判断、貨車の機関車連結し発進	充填ホース切断、液安漏洩、吸引中毒		中毒(1名)	内	不明	設備破壊	その他	92	その他	99	過失	急慢	3	日常管理	8	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	

資料2-3. 事例解析(消防庁2001年・平成13年)

No.	事故識別番号	業種区分		対象設備	装置	対象物質				他法規	作業内容	事象の展開					サイ内外	技術的(ハード)					組織的(ソフト)				死傷者数			死傷者	被害内容	その他								
		大分類	小分類			コード	化学品名	毒性	コード			反応性	状態	コード	起因事象	伝播事象1		伝播事象2	被害一次事象	被害最終事象	漏流量	物質特性			設備・工程		人		マナージメント				死者	重症	軽症					
																						中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類								小分類	コード	中分類	コード	総数
1	2001	製造	化学品製造	1	製紙漂白設備	中間タンク	塩素、過酸化水素	劇物	4.13	毒性	ガス	3	危険物	漂白剤の移送中	移送ポンプ制御不良	タンク内で化学反応、塩素ガス発生	タンクから塩素ガス	漏洩	塩素ガス	内	不明	危険	毒性	11	保安不良	制御系	3	その他不明	その他不明	99	設備管理不良	7								
2	2001	サービス		27	ホリ客室	冷蔵庫	アンモニア	劇物		有害性	気体	3	高圧ガス	冷蔵庫稼働中	冷蔵庫配管の経年劣化	塩素ガス発生	塩素ガス	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		3	その他不明	その他不明	99	設備管理不良	7										
3	2001	製造	化学品製造	1	シアン化水素発生設備	気化器	シアン化水素	劇物		有害性、引火・可燃性	気体	3		シアン化水素発生設備の補修工事中	シアン化水素発生設備の補修工中	シアン化水素発生設備の補修工中	シアン化水素	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	故意	規約無視	5	1	1										
4	2001	輸送	トラック便	18	タンクローリー	ローリー本体	トリクロロシラン	劇物		有害性	液体	2		ローリーによる輸送中	タンクローリー	タンクローリー	タンクローリー	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	確認不足	2	4	4										
5	2001	サービス		27	公衆浴場	トイレごみ箱	塩素	劇物		有害性	液体	2		公衆浴場営業中	トイレごみ箱	トイレごみ箱	トイレごみ箱	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	知識不足	1	4	4										
6	2001	輸送	トラック便	27	2トントラック	容器	硫酸	劇物		有害性	液体	3		トラックによる輸送中	硫酸	硫酸	硫酸	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
7	2001	サービス	蒸気発生	12	野菜蒸気設備	配管	シアン化水素	劇物		有害性	気体	3		輸入野菜の蒸気発生装置	シアン化水素発生装置	シアン化水素発生装置	シアン化水素	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	故意	規約無視	5	2	2										
8	2001	製造	金属加工	4	廃棄処理タンク	開閉バルブ	苛性ソーダ	劇物		腐食性	液体	2	危険物	廃棄処理タンクに回収	開閉バルブ	開閉バルブ	開閉バルブ	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		2	過失	確認不足	2	2	2										
9	2001	農業水産	農業	14	農地	農薬	クロルピクリン	劇物		有害性	液体	2		農薬散布作業中	農薬散布	農薬散布	農薬散布	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	知識不足	1	9	9										
10	2001	輸送	トラック便	18	4トントラック	薬品タンク	希硫酸	劇物		腐食性	液体	2		トラック輸送中	希硫酸	希硫酸	希硫酸	内	120L	設備破壊	腐食性	4	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
11	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	ガスポンプ	塩素	劇物		毒性	気体	3	高圧ガス	平常運転中	操作ミスによるポンプ	ポンプ	ポンプ	内	不明	危険	毒性	11	設計不良	安全化	14	過失	確認不足	2	1	1										
12	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	配管	フッ化水素	劇物		毒性	気体	3		平常運転中	配管	配管	配管	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
13	2001	輸送	トラック便	18	運搬容器	塩化水素	劇物			毒性	液体	2		廃棄物の移送中	塩化水素	塩化水素	塩化水素	内	20L	設備破壊	腐食性	4	保安不良		3	過失	確認不足	2	2	2										
14	2001	製造	化学品製造	1	配管	ドレンゲージ	塩化水素	劇物		有害性	気体	3		タンク洗浄中	ドレンゲージ	ドレンゲージ	ドレンゲージ	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
15	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	硫酸タンク	硫酸	劇物		腐食性	液体	2		平常運転中	硫酸	硫酸	硫酸	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		3	過失	確認不足	2	3	3										
16	2001	製造	その他	6	蒸留施設	配管フランジ	三フッ化ホウ素	劇物		有害性	気体	3	危険物	蒸留施設の配管洗浄中	フランジ	フランジ	フランジ	内	約10L	設備破壊	その他	91	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
17	2001	製造	その他	6	廃工場	ポリ容器	硝酸	劇物		有害性	液体	2	危険物	設置容器の打突	ポリ容器	ポリ容器	ポリ容器	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		3	過失	確認不足	2	2	2										
18	2001	輸送	トラック便	18	紙袋容器	三酸化アンチモン				有害性	固体	1		トラック輸送中	三酸化アンチモン	三酸化アンチモン	三酸化アンチモン	内	約600KG	落下	その他	91	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
19	2001	農業水産	農業	14	農地(畑)	農薬	クロルピクリン	劇物		有害性	液体	2		農薬注入作業中	農薬注入	農薬注入	農薬注入	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	知識不足	1	9	9										
20	2001	公的機関	処理設備	25	浄水場	作業床	水酸化ナトリウム	劇物		腐食性	液体	2		平常運転中	水酸化ナトリウム	水酸化ナトリウム	水酸化ナトリウム	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
21	2001	産業処理		26	産業処理作業所	容器	農薬(不明)	劇物		有害性	気体	3		産物の仕分け作業中	農薬	農薬	農薬	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
22	2001	輸送	トラック便	18	タンクローリー	移送パイプ	フッ化水素酸	劇物		毒性	気体	3		フッ化水素酸の荷役作業中	移送パイプ	移送パイプ	移送パイプ	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
23	2001	サービス		27	スポーツクラブ	タンク	塩素	劇物		毒性	気体	3		薬剤調合作業中	塩素	塩素	塩素	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	知識不足	1	27	27										
24	2001	土木、建設		21	解体中のビル	洗浄剤容器	水酸化カリウム	劇物		腐食性	液体	2		ビル解体作業中	洗浄剤	洗浄剤	洗浄剤	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	11	11										
25	2001	製造	化学品製造	1	製紙処理設備	フィルター	水酸化ナトリウム	劇物		腐食性	液体	2	高圧ガス	マニファの製紙処理設備	フィルター	フィルター	フィルター	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	1	1										
26	2001	製造	化学品製造	1	ポンペ置き場	ポンプ	塩化水素	劇物		有害性	気体	3	高圧ガス	ポンプ取替作業中	ポンプ	ポンプ	ポンプ	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
27	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	配管	ホスゲン	劇物		有害性	気体	3		プラント定修・改造工中	配管	配管	配管	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	故意	規約無視	5	7	7										
28	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	燃料窯	酸化水素	劇物		有害性	気体	3		燃料窯設備の清掃作業中	燃料窯	燃料窯	燃料窯	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	故意	規約無視	5	4	4										
29	2001	製造	その他	6	食品工場	貯蔵タンク配管	水酸化ナトリウム	劇物		腐食性	液体	2		配管フランジ修理工中	貯蔵タンク	貯蔵タンク	貯蔵タンク	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		2	故意	規約無視	5	3	3										
30	2001	輸送	トラック便	18	道路	500CC容器	クレゾール	劇物		有害性	液体	2		路上における容器搬送中	クレゾール	クレゾール	クレゾール	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
31	2001	製造	化学品製造	1	道路	ドラム缶	硝酸	劇物		腐食性	液体	2	危険物	搬送中のドラム缶	ドラム缶	ドラム缶	ドラム缶	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
32	2001	製造	化学品製造	1	サブタンク	ポリ容器	硫酸	劇物		腐食性	液体	2		ポリ容器への詰替作業中	ポリ容器	ポリ容器	ポリ容器	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
33	2001	製造	化学品製造	1	ポリ容器	アンモニア	劇物			有害性	気体	3		ポリ容器の使用開始作業中	アンモニア	アンモニア	アンモニア	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
34	2001	製造	化学品製造	1	屋外タンク	側板	塩化水素	劇物		腐食性	液体	2		屋外タンクに受入中	側板	側板	側板	内	50L	設備破壊	腐食性	4	保安不良		3	その他不明	その他不明	99	設備管理	6										
35	2001	輸送	トラック便	18	4トントラック	荷台積載タンク	希硫酸	劇物		腐食性	液体	2		トラック輸送中	荷台積載タンク	荷台積載タンク	荷台積載タンク	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
36	2001	輸送	トラック便	18	タンクローリー	抽出バルブ	希硫酸	劇物		腐食性	液体	2		タンクローリーの走行中	抽出バルブ	抽出バルブ	抽出バルブ	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	怠慢	3	3	3										
37	2001	製造	化学品製造	1	フッ素樹脂製設備	設備	フッ化水素	劇物		有害性	気体	3		試験運転の準備作業中	フッ素樹脂製設備	フッ素樹脂製設備	フッ素樹脂製設備	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	確認不足	2	4	4										
38	2001	土木、建設		21	焼夷爆弾	爆弾	黄燐	劇物		有害性	固体	1		爆弾の搬送中	黄燐	黄燐	黄燐	内	不明	危険	腐食性	4	保安不良		99	過失	確認不足	2	2	2										
39	2001	製造	化学品製造	1	化学工場プラント	塩化水素発生設備	塩化水素	劇物		有害性	気体	3		塩化水素発生設備の保守工中	塩化水素発生設備	塩化水素発生設備	塩化水素発生設備	内	不明	危険	毒性	11	保安不良		99	過失	確認不足	2	3	3										
40	2001	輸送	トラック便	18	タンクローリー	タンク	フェノール	劇物		有害性																														

No.	事故識別番号	業種区分			対象設備	装置	対象物質					他法規	作業内容	事象の展開					サ イ ト 内 外	技術的(ハード)			組織的(ソフト)			死傷者数			死傷者				被害内容	その他							
		大分類	小分類	コード			化学品名	毒性	コード	反応性	状態			コード	起因事象	伝播事象 1	伝播事象 2	被害一次 事象		被害最終 事象	物質特性			設備・工程			人			マネージメント		死者			重症	軽症	総数	従事者	中毒	薬傷	火傷
																					中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類	小分類	コード	中分類	コード	中分類			コード	総数:従事					
60	2001	輸送	トラック便	18	トラック	容器	水酸化ナトリウム	劇物	3	腐食性	固体	1		車道落下物の車両踏付け	不明トラックの荷崩れにより容器路上落下	後続車両による踏付け	破損、散乱		路上散乱	外	不明	設備破壊	腐食性	4	その他不明		99	過失	怠慢	3	日常管理	8									
61	2001	農業水産	農業	14	農家	納屋	クロロピクリン	劇物	5	有害性	液体	2		納屋の解体作業中	納屋内にクロロピクリンが放置	重機によりダンブ積載時に破損	漏洩		漏洩	内	不明	設備破壊	その他	91	その他不明		99	過失	確認不足	2	工事管理不良	3									
62	2001	公的機関	処理設備	25	浄水場	排水池水槽	塩素		4	毒性	気体	3		排水池水槽の消毒作業中	塩素ガス注入器交換時のバルブ締付け不	漏洩	噴出		漏洩	内	不明	危害	毒性	11	その他不明		99	過失	確認不足	2	日常管理	8									
63	2001	不明		99	汚水ピット	マンホール	硫化水素		7	毒性	気体	3		汚水マンホールより硫化水素流出	汚水系の有機物死滅、分解によるH2S発生	マンホール部より流出	悪臭発生		漏洩	外	不明	危害	毒性	11	設計不良	安全化	14	過失	確認不足	2	運転管理不良	4									
64	2001	不明		99		電気配線	硝酸、フッ化水素酸	劇物	10.11	腐食性	液体	2	危険物	電気配線作業中	洗浄薬剤の取り扱い不注意	飛散	薬傷		薬傷	内	不明	危害	皮膚腐食	15	その他不明		99	過失	確認不足	2	運転管理不良	4									
65	2001	製造	化学品製造	1	除害設備	塩ビ配管	五フッ化水素			酸化性	液体	2	危険物(四類酸)	樹脂コーティング作業中	バルブ誤操作により、除害系へ流出	水分と反応、過熱	除害系塩ビ配管溶融、有害ガス漏洩		漏洩	内	不明	危害	毒性	11	設計不良	安全化	14	過失	確認不足	2	運転管理不良	4									
66	2001	製造	化学品製造	1	中和設備	送風機	塩化水素(水)	劇物	9	毒性	液体	2		送風機ベルト交換作業中	ファン軸封の経年劣化	ファン停止、ベルト交換中に軸封部より漏	被曝		薬傷	内	不明	設備破壊	腐食性	4	保全不良		3	その他不明		99	設備管理	1									
67	2001	製造	化学品製造	1	ポンベ	充填管	三フッ化ホウ素			有害性	気体	3		ポンベへの充填作業中	ポンベ充填管の経年による腐食進行	開孔		漏洩	内	不明	設備破壊	腐食性	4	保全不良		3	その他不明		99	設備管理	1										
68	2001	製造	化学品製造	1	ドラム缶	濃硝酸	劇物	11	腐食性	液体	2	危険物	ドラム缶への詰替え作業中	ドラム内の薬剤と濃硝酸が異常反応	ガス・悪臭発生、ドラムキャップ閉	ドラム膨張破裂、被曝	噴出	薬傷	内	不明	設備破壊	高温、高圧	5	その他不明		99	過失	確認不足	2	運転管理不良	4										

