

廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果 報 告 書

(平成 1 2 年～ 1 5 年度分)

平成 1 7 年 9 月

日本廃棄物処理施設技術管理者協議会

発 刊 に あ た っ て

日本廃棄物処理施設技術管理者協議会

会 長 寺 嶋 均

今日の廃棄物処理施設は、都市の生活環境を衛生的に維持するに止まらず、廃棄物を資源としてとらえ資源循環を図る都市施設とされており、安全で効率よく安定的に運営されることが強く求められている。一方、廃棄物処理施設は、複雑・大規模でかなり高度な技術システム（プラント）を構成しており、施設内容や運営管理に起因して、近年、かなり大規模な事故が頻発し、長期間にわたる施設の運営停止や事故対応職員の死亡を含む被災事故等も発生している。

このため環境省は、平成16年4月の廃棄物処理法改正において、特定の廃棄物処理施設が生活環境の保全上の支障を生じ、又は生ずるおそれがあるときは、施設の設置者は、直ちに、引き続きその支障の除去又は発生の防止のための応急の措置を講ずるとともに、すみやかにその事故の状況及び講じた措置の概要を都道府県知事に届け出なければならなくなつた。その後、事故対応マニュアルも策定され、廃棄物処理施設技術管理者（以下、「技術管理者」という。）は、廃棄物処理施設の総合的な安全スタッフ役として位置づけられ、非常に重い役割を課せられることになっている。

技術管理者の資質と社会的地位の向上をめざす日本廃棄物処理施設技術管理者協議会は、平成13年4月に「廃棄物処理事業に伴う事故事例調査報告書（平成8～11年度分）」を発刊し、廃棄物処理施設における事故防止と従事職員の労働安全衛生の向上を図る基礎データを提供してきた。このたび前回の調査報告書のデータを新しいもの（平成12～15年度分）に更新するため、技術管理者協議会の中に安全委員会を設置し、新しい調査報告書を取りまとめることができたので発刊するものである。

本調査報告書の取りまとめに当たり、注目すべき事故事例については現地調査により確認するなど内容の正確さに留意しており、現地調査にご協力いただいた施設管理者には感謝致します。さらには、この調査のために貴重な事故事例の回答くださった関係各位の皆様、ご協力いただいた環境省、都道府県、市、一部事務組合、関連事業者及び安全委員各位のご努力には敬意と感謝を表するものである。

本調査報告書が、廃棄物処理事業に関心を寄せられる方々に活用され、廃棄物処理施設における事故の発生防止と労働安全衛生の向上に役立つことができれば幸いである。

安 全 委 員 会 構 成 員

(五十音順) ◎印委員長

大 川 敏 彰 (社)全国都市清掃会議・安全対策委員会委員長

大 熊 洋 二 (社)全国都市清掃会議・前安全対策委員会委員長

香 川 智 紀 (社)全国産業廃棄物連合会調査部次長

杉 山 吉 男 (財)廃棄物研究財団管理・企画本部研究企画・振興担当部長

泊 瀬 川 孚 (財)日本環境衛生センター 研修部技術調査役

◎三橋 孝太郎 横浜市廃棄物資源公社グリーンコンポスト事務所
日本廃棄物処理施設技術管理者協議会 運営部長

宮 川 隆 (前)(財)日本環境衛生センター 環境工学部課長
(現)(財)日本環境衛生センター国際協力室課長

宮 村 隆 喜 (株)コートク
日本廃棄物処理施設技術管理者協議会理事

若 倉 正 英 神奈川県産業技術総合研究所資源・生活技術部専門研究員

オブザーバー 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課

事務局：川崎市川崎区四谷上町10-6 (財)日本環境衛生センター内
日本廃棄物処理施設技術管理者協議会 担当 石黒、城戸、松本

廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果

(平成12～15年度分)

日本廃棄物処理施設技術管理者協議会 安全委員会

1. はじめに	6
2. 調査の概要	6
1) 調査期間	6
2) 調査対象施設	6
3) 調査方法	6
3. 調査結果及び事故事例紹介	8
1) 集計結果	8
2) 平成12年度の一般廃棄物処理施設における事故	9
(1) 事故事例の概要	9
(2) 処理施設別事故原因と事後措置	10
ア. し尿処理施設	10
イ. 資源化（選別等）施設	10
ウ. 粗大ごみ処理施設	10
エ. 焼却処理施設	11
オ. 最終処分場	11
(3) 重大な事故事例の紹介	11
3) 平成13年度の一般廃棄物処理施設における事故	18
(1) 事故事例の概要	18
(2) 処理施設別事故原因と事後措置	19
(3) 重大な事故事例の紹介	21
4) 平成14年度の一般廃棄物処理施設における事故	24
(1) 事故事例の概要	24
(2) 処理施設別事故原因と事後措置	25
(3) 重大な事故事例の紹介	28
5) 平成15年度の一般廃棄物処理施設における事故	29
(1) 事故事例の概要	29
(2) 処理施設別事故原因と事後措置	31
(3) 重大な事故事例の紹介	32
(4) 実施している安全活動、希望する安全情報	35
6) 平成12～15年度の産業廃棄物処理施設における事故	35
(1) 事故事例の概要	35
(2) 産業廃棄物処理施設の種別別事故発生状況	35
(3) 産廃処理施設における人身事故の発生状況	36
(4) 産廃処理施設の種別別事故発生要因と事故防止措置	38
ア. 資源化（破碎）施設	38
イ. 資源化（選別等）施設	38
ウ. 焼却処理施設	38

(5) 産廃処理施設における事故事例紹介および防止対策の評価提案	38
ア. 人身事故の事例紹介	39
イ. 物損事故の事例紹介	43
ウ. 労働安全衛生マネジメントシステムの紹介	46
(6) 産廃処理施設における安全対策例（現地調査結果）	47
ア. 栃木県内T事業所の視察結果	47
イ. 都内R（株）事業所安全対策視察結果	49
ウ. 千葉県I社A工場安全対策視察結果	50
エ. 千葉県I社B工場安全対策視察結果	53
4. まとめ	54
1) 事故の発生傾向	54
2) 重大な人災とその問題点	56
3) 作業工程と事故の発生傾向	57
4) 化学物質による事故事例	59
5) 感電事故	61
6) 実施している安全活動、知りたい安全情報	61
5. 廃棄物処理施設における事故防止対策	63
1) ごみ処理施設の安全面に関する構造上の留意点	63
(1) ごみ焼却施設	63
(2) 粗大ごみ処理施設（資源化センター）の安全性	66
(3) RDF施設	66
(4) その他一般事項	68
2) し尿処理施設	68
3) 最終処分場	69
4) 産業廃棄物処理施設における事故防止対策	69
(1) 産業廃棄物の混合保管・処理の危険性について	69
平成12年度処理施設別の事故原因別対応措置	71
平成13年度処理施設別の事故原因別対応措置	104
平成14年度処理施設別の事故原因別対応措置	126
平成15年度処理施設別の事故原因別対応措置	156
平成12～15年度産業廃棄物処理施設の事故原因別対応措置	191
参考資料ー1 K廃棄物処理事業団〈作業環境マニュアル〉	218
参考資料ー2 「ごみ固形燃料の適正管理方策について」報告書一部抜粋	
「ごみ固形燃料の製造・利用に関するガイドライン」	230
参考資料ー3 廃棄物処理施設の事故対応マニュアル	237
参考資料ー4 環境省主催講習「一般廃棄物処理施設管理技術講習会テキスト」一部抜粋	
溶融施設の安全対策	294
参考資料ー5 本調査関連資料	302

1. はじめに

数年前から、日本企業の国際競争力の強化と行政コストの削減を目指して、規制緩和を進めてきているが、大は原子力発電所や石油化学プラントの保安に関する自主検査データのねつ造から、小は民間車検場のフリーパスなど経費節減のため安全を無視した企業倫理の荒廃を示す不祥事が数多く報道されている。

事故が現実のものとなった例はさらに多く、医療機関における患者の取り違えや、最近ではＪＲ西日本（株）の福知山線電車転覆による大惨事など記憶に新しい。

廃棄物処理でも、ダイオキシン類対策や循環型社会を目指した新システムであるＲＤＦ製造施設や貯蔵施設、スーパーマーケットの大型堆肥化プラントの爆発・火災事故が大きく報道され、それぞれ専門家による原因究明が行われている。

日本廃棄物処理施設技術管理者協議会では、廃棄物処理に伴う事故防止を目的に平成４～７年度の事故事例調査以来、全国レベルの調査４年ごとに実施し今回で３回目となっている。

我々廃棄物処理携わる者は、これら他産業の事故もふくめ注意深く観察、研究し、それぞれの施設管理、運営、改善に活用して行くことが求められている。

今回の調査では、関東地域で協力の得られた一般廃棄物処理施設の事故現場や、安全対策に参考となる産業廃棄物処理施設の現地調査を実施し報告している。

また、本調査結果報告は、本年度の日本廃棄物処理施設技術管理者協議会主催の中央研究集会（平成１７年１２月１日 日本コンベンションセンター）で報告する予定である。

2. 調査の概要

1) 調査期間

平成１２年度～平成１５年度までの４年間

2) 調査対象施設

(1) 一般廃棄物処理施設

市町村が管理する、焼却施設、粗大ごみ処理施設、資源化施設、堆肥化施設、ＲＤＦの製造施設、炭化・ガス化施設、し尿処理施設（コミュニティ・プラントを除く）及び最終処分場内で起きた事故を対象としたため、これらの施設外で起きた収集運搬関係の事故は除いている。

(2) 産業廃棄物処理施設

保管施設、焼却施設、脱水施設、乾燥施設、油水分離施設、廃酸・廃アルカリの中和施設、破碎施設、シアン化合物の分解施設、コンクリート固形化施設、水銀汚泥のばい焼施設、ＰＣＢ処理関連施設、廃プラスチック類の油化・溶融固化・固形燃料化施設、資源化施設及び最終処分場を対象とした。

3) 調査方法

(1) 調査方法の概要

ア. 調査票の送付先

調査票の送付先については、調査期間が平成１２～１５年度の４ヵ年間であり、最近の傾向として焼却施設などは減少し現存していない場合もあるので、平成１２年度に稼働をしていた施設を対象として、平成１３年版の廃棄物年鑑を基に送付した。

ア) 一般廃棄物処理施設

平成 12 年に稼働しているし尿処理施設、ごみ処理施設（焼却施設、粗大ごみ処理施設、リサイクルプラザ、高速堆肥化施設、ごみ固形燃料化施設）及び最終処分場に郵送した。なお、最終処分場の場合は、施設では受付業務しか行っていない場合が多いため、施設管理者のいる市町村の担当課宛に郵送した。

イ) 産業廃棄物処理施設

「産廃情報ネット」で公開されている処理業者の本社宛に調査票を送付し、その業者が保有している施設の全てについて回答していただいた。

イ. 周知方法

一般廃棄物処理施設については、都道府県・市・一部事務組合に、産業廃棄物処理施設に対しては参考資料に示す内容の文書で県宛に周知方をお願いした。

ウ. 回答方法

回答は事故毎に記入していただき、今回の調査では事故無しの施設についても施設の概要、各施設で行っている安全活動について回答していただいた。

(2) 調査項目

調査項目は、前回調査と同じくⅠ. 施設の概要、Ⅱ. 事故概要、Ⅲ. 事故原因、Ⅳ. 事後措置、Ⅴ. その他であり、調査票の形式は一般廃棄物用と産業廃棄物用の2種類とした。また、各々に記入例を添付し内容の統一化を図った。

なお、調査用紙及び調査用紙記入例については、別添資料に示すとおりである。

(3) 事故発生率の算出方法

事故発生率については、処理施設別に爆発、火災、労災等の内容を集計し、1施設で多数事故があった場合でも、事故件数を事故施設数として集計し、次式により発生率をもとめた。

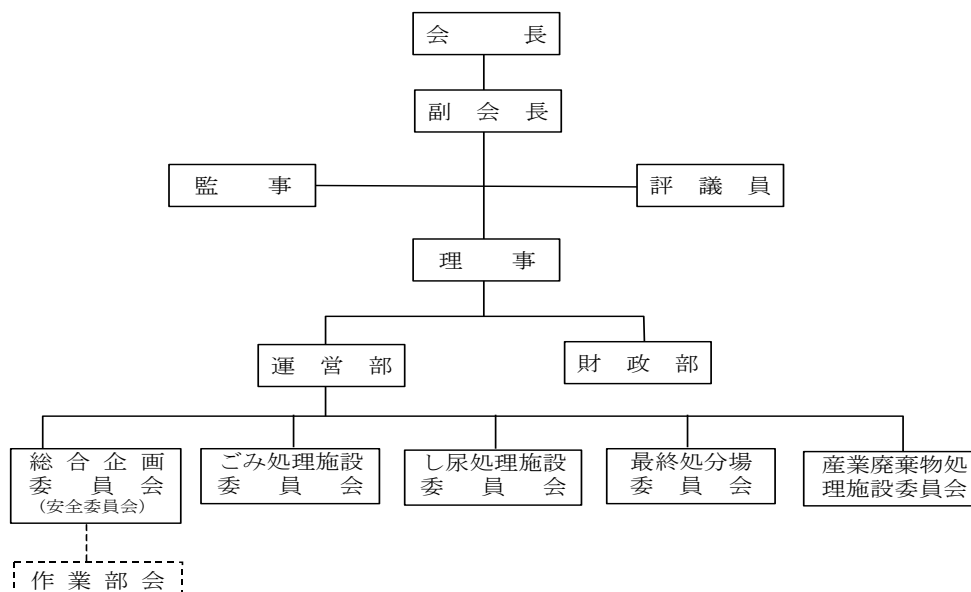
$$\text{事故発生率 (\%)} = \text{合計事故件数} \div \text{全国設置基数}$$

全国設置基数：環境省資料「事故対象年度の「日本の廃棄物処理」に記載している施設数だが、平成 15 年度はまだ発表されていないので、平成 14 年度の施設数とする。なお、今回調査の全体の施設数は、平成 12～14 年度の平均施設数とした。

(4) 調査組織

調査組織は、下記に示す「日本廃棄物処理施設技術管理者協議会」総合企画委員会内に安全委員会を設置し、前述の委員により構成されている。

日本廃棄物処理施設技術管理者協議会の組織



3. 調査結果及び事故事例紹介

1) 集計結果

本調査に使用する施設数等の基本となる数は表1に示すとおりである。

表1 年度別一般廃棄物処理施設数

		12年度	13年度	14年度	平均施設数
ごみ処理施設	焼却施設	1,715	1,680	1,490	1,628
	資源化施設	914	976	1,052	981
	粗大ごみ施設	695	698	696	696
し尿処理施設		1,119	1,124	1,111	1,118
最終処分場		2,077	2,059	2,047	2,061
合 計		6,520	6,537	6,396	6,484

資源化施設（資源化を行う施設、ごみ燃料化施設、高速堆肥化施設の合計施設数）

資料提供：環境省資料（日本の廃棄物処理）

(1) 一般廃棄物処理施設（最終処分場を含む）

アンケート調査の対象となった一般廃棄物処理施設 6,520 施設のうち事故無しと回答されたものを含めた回答数は 2,590 施設であり、調査票の回収率は 40%であった。

内訳は下記のとおりである。

	調査対象施設	回答数(事故あり数)	回収率(%)
ごみ処理施設	3,324	1,458(567)	44
し尿処理施設	1,119	610(34)	55
最 終 処 分 場	2,077	522(36)	25

上記値から、回答のあった施設における事故有り率は、ごみ処理 39%、し尿処理 5.6%、最終処分場 6.9%であり、全体では 25%であり一般廃棄物処理施設における事故は、大半がごみ処理施設で起こっている結果が示された。

(2) 産業廃棄物処理施設

産業廃棄物処理施設の場合、環境省の報道発表資料で施設の許可件数は示されているが、産廃の場合は処理品目毎の許可件数であり、全国の実際の施設数は把握されていない。したがって、回収率は送付部数を施設数として示すと下記のとおりである。

	送付部数	回答数(事故あり数)	回収率(%)
産廃処理施設	3,487	1,910(54)	55

上記値から、回答のあった施設の事故あり率は、2.8%である。

(1) 事故事例の概要

147 件の事故の内訳はし尿処理施設における事故が 7 件、資源化施設（選別等）で 11 件、粗大ごみ処理施設で 35 件、焼却施設で 90 件、最終処分場で 4 件となっており、焼却施設が全体の 61%と圧倒的に多い。

処理施設の種類別事故の発生状況について表2に整理してある。全体では労務災害の人災が74%と多く、爆発、火災等の物損が23%となっている。し尿処理施設及び最終処分場では、比較的事故が少なく1%未満の事故発生率となっている。選別等の資源化施設では、人力に依存する部分が多いため労務災害が90%以上となっている。粗大ごみ処理施設では、搬入物に由来する爆発、火災が77%、労務災害が23%となっている。焼却施設では、複雑な構造や高温物との接触等で事故のほとんどが労務災害となっている。

表2 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成12年度）

注：設置基数は環境省HP、日本の廃棄物処理から

– 9 –

表3 一般廃棄物処理施設における人身事故の発生状況（平成12年度）

	施設別事故発生件数(件)						種類別発生状況(人)			
	し尿 処理	資源化	粗大 ごみ	焼却 処理	最終 処分	合 計	火災・ 爆発	薬傷・ 中毒	労 災	合 計
軽傷事故	3	9	7	60	1	80	10	5	78	93
重傷事故	3	1	1	21	0	26	0	2	24	26
死亡事故	0	0	0	3	0	3	0	0	3	3
合 計	6	10	8	84	1	109	10	7	105	122

選別施設ではビン、缶、注射針等による刺傷の軽傷がほとんどであり、粗大ごみ処理施設でも軽傷の事故がほとんどである。焼却施設では高所からの転落等による死亡事故が3件、重傷事故が21件と重大な事故が多い。

人身事故は109件で122人が被災し、1事故で8人（火災の初期消火で煙を吸い込んで）と4人（選別ラインに農薬がビンから漏れ出し）など複数の人が被災している事故もあった。

（2）処理施設別事故原因と事後措置

ア. し尿処理施設

7件の事故のうち6件が人身事故で負傷者は6人、うち3件3人が重傷である。原因別では施設構造に関する事故は4件あり、特異な事故として苛性ソーダタンクの排気管が目詰まりし、薬品充填中にタンク内の圧力が上昇しタンクを破損した。

外見からはわからないため定期的な点検は欠かせない。幸いこの事故では人身事故はなかった。

事故の原因別では、施設構造で安全装置がないものが1件、その他の原因で、ホイストがあるものの幌付きトラックで納品されたため、人力に頼らざるを得ず事故につながったもの。排気口のつまりで起きたもの。仮設工事での安全未確認が各々1件起きている。運転管理及び保守管理では、安全未確認で3件の事故が発生している。

事後措置では、設計基準を見直し、苛性ソーダタンクの排気管に防虫網の取り付けをやめた。人身事故では、保護カバーを新たに取り付け、職員に対する安全教育を強化した。

イ. 資源化（選別等）施設

10件発生した事故の原因としては、処理不適物の混入チェックミスや被災者の不注意などの運転管理によるものが約54%と多く、事後措置として職員や関係者に対する安全教育の強化、市民に対する分別排出の啓発広報に努めている。

他に施設構造の原因として防火設備の不足のため初期消火が出来なかった、構内が狭隘のため作業動線が悪く転倒した等である。また、その他の原因として注射針や農薬ビンの搬入で人災が起きた報告がある。事後措置として施設設備の改善や有害ガス発生時の避難・誘導マニュアルを作成している。

ウ. 粗大ごみ処理施設

35件発生した事故原因の内訳は運転管理に問題があったが49%で内訳として処理不適物のチェックミスの回答が多く、他に設備の不具合を稼働状態で修理しての人災などがある。その他のうち処理不適物搬入等が21%、自動散水装置不足などの施設構造に問題があったのが12%、点検マニュアルが不十分で保守管理に問題があったが11%である。

粗大ごみ処理施設事故の75%はガスボンベやスプレー缶による爆発火災であり、施設管理者はこれ

を施設サイドのチェックミスと見るか市民の分別排出マナーの悪さと見るか分かれている。事故防止には、処理不適物が施設に持ち込まれないことが第一で、次に施設サイドでのリスク回避施策であり、単独では困難であろう。

エ. 焼却処理施設

90件発生した事故原因の内訳は、保守管理に問題があったが54%、運転管理に問題があったが19%、施設構造に問題があったが18%、その他が8%となっている。

保守管理の問題として作業者が安全を確認しないで行動した、保護具を着用せず点検マニュアルに従っていなかった等ヒューマンエラーによる事故である。事後措置として職員や業者に対して注意喚起や安全研修の強化をしている。

運転管理の問題として、保守管理同様ヒューマンエラーによる事故がほとんどであり、施設構造の問題として約半分が保護カバーや検知機等の安全装置がない或いは不足しているとしている。その他としては、床に段差がある、見えにくい位置にある等作業環境の悪さをあげている。労災を伴う事故では被災者の安全未確認による行動も指摘している。事後措置として安全装置増設などの施設改善やマニュアル類の作成・見直し、従業員に対する安全教育の強化に努めている。

オ. 最終処分場

4件の事故のうち、同一処分場で2件の火災が発生している。2件とも原因ははっきりしていない。可燃性の廃棄物に①残り火があった、②摩擦などにより発火した、③ガラス等のレンズ化により発火、などが考えられる。

1件は埋立地内の車両事故である。停車しているブルドーザに碎石をしくためにバケットに碎石を入れたバックホーが後退した際に接触した。後退する際に後方確認を怠ったための事故である。1件はトラッシュローダのバケットに乗せた処理困難物を移動中にバケットに同乗していた作業員が転落し負傷した。オペレータとの連携が悪く、また、バケットに乗ること自体が良かったのかを考えさせられる事故である。

事故の原因別では①処理不適物の混入漏れ、②安全未確認が多い。

(3) 重大な事故事例の紹介（現地調査も含む）

平成12年度一般廃棄物処理施設における重大事故は焼却施設で3件の死亡事故と粗大ごみ処理施設で火災による約10億円の物損事故が発生している。このうち現地調査を実施した2件について紹介する。

ア. T組合クリーンセンター（No.12078）

調査日時 平成17年4月18日（月）10時から13時

対象施設 粗大ごみ処理施設

I 施設概要 竣工平成10年3月 敷地面積22,370㎡ 工場棟延床面積28,900㎡

ごみ焼却150t／日×3炉 灰溶融25t／日×2炉

不燃・粗大ごみ処理施設50t／日 回転衝撃式横型

II 事故概要説明

発生日時 平成12年5月19日（金）15時13分頃

粗大ごみ受入ホップから破砕機への搬送コンベヤトップ付近から発煙確認できたが、エプロン型密閉構造のため散水が出来ず、ダクトが煙突作用をし、破砕系全体に及び消火に10時間、被害額10億円超、復旧に10ヶ月を要した甚大な事故である。初期消火に努めた職員8名が煙を吸い込み軽傷を負う労災も伴っている。事故原因は特定できなかったが施設内の原因ではなく、搬入物によるものと推察されている。

Ⅲ 事故時の対応

火災の発見が別棟の職員から屋上の排気筒から煙が出ているとの連絡が中央操作室にあり、直ちに破碎機を停止し破碎機室に入り発煙箇所を確認し、自衛消防隊による初期消火に努めると共に消防署に火災発生を通報する。約 10 分で消防車が到着するが、黒煙とコンベヤがエプロン型密閉構造になっているため消火作業が進まず、ゴム製のコンベヤ等が燃え尽きるまで消火出来なかった。

経過

15 : 20	排気筒からの発煙連絡 発煙の場所確認（図－1 参照） 消火器による初期消火
15 : 37	火災発生警報（防災設備） 火勢が衰えないので総務課に消防署に通報を依頼
15 : 44	消防署に火災発生通報
15 : 54 頃	消防車到着
21 : 50	鎮圧
22 : 15	鎮火

Ⅳ 被災状況

労務災害	8 人 煙を吸い込み病院で検診後帰宅
物 損	
建 物	1 階から 4 階まで床、壁、天井が煙や消火水のため水没や汚損したが使用には問題なかった。屋上爆発開放口、明かり取り窓は消火活動のため破壊した。
設 備	手選別系残さコンベヤ、粗大ごみ供給コンベヤ、不燃物系手選別コンベヤ、破碎物搬送コンベヤ、アルミ選別機、不燃系磁選機、火災報知設備、館内放送設備、照明設備、I T V カメラ、電気配線、保全用ホイス、ダクト類などの焼損
損害復旧工事費	10 億 4,600 万円 町村有建物災害共災 9 億 4,900 万円 差額の約 1 億円は改造費として自己負担

Ⅴ 事後措置

- ・市広報紙による啓発：搬入物に揮発性可燃物が混入し事故になった可能性が高いこと、不燃物の回収に遅れが出るお知らせと、分別の徹底について協力要請する。
- ・規則改正 指定処理困難物、持ち込みごみの受け入れ基準を拡大・整備した。
- ・自治会回覧版 事故発生のお知らせと分別の徹底協力要請、カセットガスボンベ、スプレー缶、ライターを「有害物」に指定し別途回収するお知らせ。
- ・施設サイドで不適物の除去、ビン・缶等の不燃物リサイクルを目的とした手選別ラインが設備されていたが、各自治体で個別に分別回収を進めるようになり、手選別ラインが不要になったため、このラインを使用し破碎不適物の除去を強化した。
- ・設備面の改造：コンベヤダクトによる煙突作用を防止するためダクトトップに油圧ダンパを設置。コンベヤの要所に炎検知器、熱検知器、スプリンクラーの増設、点検口の増設、排気塔からの煙監視用に I T V の設置

本施設では、平成 11 年度～16 年度まで 29 件の事故が発生した。発生場所（破碎物搬送コンベヤ 10

件、供給コンベヤ5件等)原因(スプレー缶4件、ガスライター4件など)火災事故後5年経過を機に改良を加えた運転マニュアルや安全管理マニュアルを策定する予定である。

VI 写真



写真1 不燃ごみ投入ホッパー

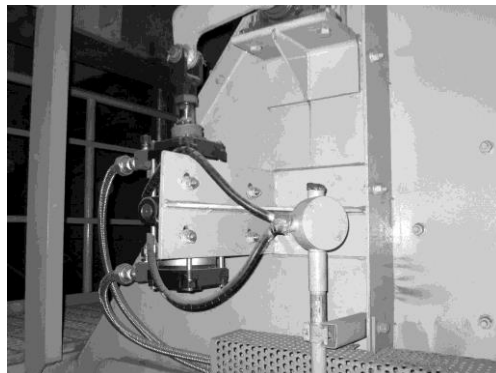


写真2 発火場所、防火ダンパーが取り付けられてある



写真3、4 焼けただれたコンベア内部



写真5 火災センサーとスプリンクラを取り付けたコンベア



写真6 スプリンクラー用ポンプ

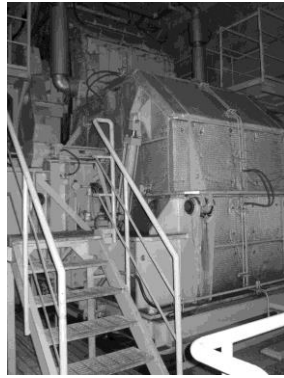


写真7 破砕機本体



写真8 屋上に取り付けられた
煙監視用カメラ

VII資料その他の火災事故発生状況

資料1-1 火災事故発生状況

No.	年度	発生年月日	曜日	発生場所	発生状況
1	11	6月10日	木	破砕物搬送コンベア	プラスチック片（ガスライター）
2	12	5月19日	金	供給コンベア	原因不明の火災（10億円の損害）
3	12	12月1日	金	供給コンベア	ガス台
4	12	3月8日	木	供給コンベア	ガス台
5	13	9月18日	火	アルミ選別機	釘や鉄筋が刺さり発煙
6	13	11月15日	水	収集車両	ガスライター又はシンナーで火災
7	13	11月23日	金	不燃ごみピット	ピット投入時に発火（ライター又はシンナー）
8	13	12月6日	水	ホッパー	ごみ移動中に爆発（スプレー缶）
9	13	12月24日	月	ホッパー	シンナー類投入処理施設に充満（ペンキ、ボンド缶）
10	13	1月4日	金	可燃ごみピット	投入ごみから出火（ヘアスプレー缶、マッチ）
11	13	1月29日	火	ホッパー	原因不明
12	13	2月18日	月	可燃ごみピット	ごみ積み替え中にマッチから出火
13	13	3月5日	火	振動ふるい	ワイヤーが引っかかったところにプラスチックが絡まり発煙
14	14	4月24日	水	不燃ごみピット	ごみをクレーンで掴んだところ出火、原因不明
15	14	5月2日	木	破砕物搬送コンベア	自動車用発煙筒が発火
16	14	6月3日	月	破砕物搬送コンベア	ごみから発火、コンデンサーか？
17	14	6月14日	金	供給コンベア	炎検知機作動、原因不明
18	14	7月15日	月	粗大ごみ解体場で収集車	穴あきスプレー缶積み込み中に発火、小爆発
19	14	8月13日	木	破砕物搬送コンベア	プラスチックが発火
20	14	10月18日	金	供給コンベア	ガス台
21	14	11月8日	金	破砕物搬送コンベア	炎検知機作動、原因不明
22	14	12月27日	金	破砕物搬送コンベア	炎検知機作動、原因不明
23	14	2月6日	木	不燃ごみピット	ごみから発火、原因不明
24	15	5月5日	月	破砕物搬送コンベア	炎検知機作動、原因不明
25	15	5月15日	木	破砕物搬送コンベア	可燃性ガス容器から発火
26	15	6月17日	火	手選別コンベア	刺激性ガス発生、原因不明
27	15	1月12日	月	破砕物搬送コンベア	ごみから発火、破砕の熱からか？

資料 1－2 年度別発生件数

年度	発生件数
平成12年度	3
平成13年度	9
平成14年度	10
平成15年度	4

資料 1－4 原因別発生件数

発生原因	件数
スプレー缶	4
ガスライター	3
ガス台	3
マッチ	2
ペンキ・ボンド缶	2
ベルト融解	1
発煙筒	1
コンデンサー	1
ワイヤー	1
可燃ガス容器	1
電池？	1
不明	10

資料 1－3 場所別発生件数

発生場所	件数
破砕物搬送コンベヤ	8
供給コンベヤ	5
ホッパー	3
不燃ごみピット	3
可燃ごみピット	2
収集車	2
アルミ選別機	1
振動ふるい	1
手選別コンベヤ	1

資料 1－5 曜日別発生件数

曜日	件数
月曜日	6
火曜日	4
水曜日	3
木曜日	6
金曜日	7

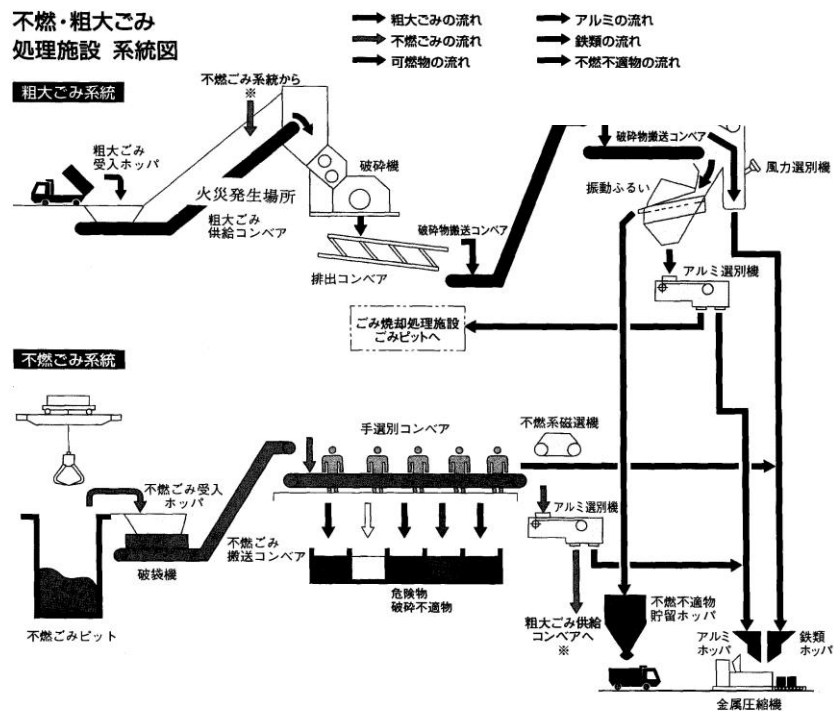


図1 被災施設のフロー

VI 所 感

都市における廃棄物処理施設の基本となっている騒音、臭気、粉じん対策等として密閉構造や高層構造がこんなに怖いものかと痛感した。現在は火災事故対策が施設サイドで充分出来ているので、その後20数回発火しているが、事故には至っていない。しかし、搬入物による発火が多数発生していることから、定期的、継続的に市民啓発に努力する必要があると思われる。施設構造が複雑で、密閉高層構造等の特殊性から消防署と充分連携を取り立ち入り指導や合同訓練を実施し、予防措置に努めることも大切であると思われる。

イ. 対象施設ファイルNo.12096 I市リサイクルセンター

現地調査日 平成17年4月22日(金) 13時30分から15時

I 施設概要

竣工平成12年3月 敷地面積 33,000m² 工場棟延床面積 19,430m²

ごみ焼却 70t/日×3炉(流動床炉 1,980kw蒸気発電)

リサイクルプラザ(不燃ごみ・不燃粗大 41t/5h 可燃粗大 1t/5h

缶選別 5.8t/5h ビン選別 6.2/5h 再生工房、リサイクル品展示ホール、情報コーナー、会議室)

II 事故概要説明

発生日時 平成12年7月17日16時頃 ごみ焼却施設

許可業者の車がピットにごみを投入後、パッカー車の後方で助手が清掃していたのに気づかず車をバックさせ、約13m下の貯じんピットに転落した。丁度ごみを掴み取りに来ていたクレーンに胸等を強打しほぼ即死状態であった。被災者はこの施設に来たのが初めてであり不慣れであった。

Ⅲ 事故時の対応

4 : 35	転落
4 : 37	消防、警察に通報
4 : 50	救助
5 : 15	救急車で病院へ運ばれたが死亡

Ⅳ 事後措置

許可業者等の搬入者、構内従業員に対して安全確認の励行指導、全部のごみピット投入扉の付近に安全ベルトロープを設置。不慣れな自己搬入の事業者等はダンピングボックスのあるゲートのみを使用とする。

16 年 10 月にも同様の事故が発生し、幸いごみがクッションとなり打撲傷程度で済んだが、安全を確実にするため、投入後の収集車の清掃は運転手を実施するよう業者を指導している。

Ⅴ その他の事故

- ・ 14 年 12 月 3 日（火）粗大ごみごみ破砕物搬出コンベヤ火災。自動散水装置作動、初期消火、23 分で鎮火
- ・ 15 年 4 月 3 日（水）粗大ごみ高速破砕機内でガスボンベ等が爆発し、破砕物搬送コンベヤー基損傷（1,700 万円）

対策として破砕物搬送コンベヤダクトに温度感知器 1 基から 4 基に、散水栓 5 基から 29 基に増設したが、その後も小爆発が絶えないので搬入不燃物全量をフロア展開し 6 人で不適物の除去作業をしている。他に広報による市民啓発をしている。

Ⅵ 所感

ピット転落死亡事故は、開所 3 ヶ月とホット一息吐く時期でしかも被災者は初めての施設と悪条件が重なったものと思われる。

最新の施設であり、クレーン走行優先のゲート自動開閉プログラムを組みクレーンと搬入車両が交差しないよう改造することが望ましい。

不燃ごみ破砕機内での爆発対策として、人力による全量床展開で除去しているが、中腰作業と作業環境の悪さで労働者が定着しない。

蒸気タービン発電するほど蒸気があるので防爆対策として、破砕機内部に蒸気吹き込みによる酸素濃度制御をする方法が望ましいと思われる。

また、別の要件では、最近の市町村合併に伴いごみの分類、収集方法の違いで現場はまだ混乱しているようであった。

Ⅶ 写真



写真9 ダンピングボックス



写真10 安全帯着用作業時



写真11 投入ステージ（手選別作業時）



写真12 投入口（安全帯着用表示）

3) 平成13年度一般廃棄物処理施設における事故

(1) 事故事例の概要

平成13年度の一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況は表4に示すとおりである。事故の総件数は128件であり、処理施設の個別、種別別に事故概要、事故原因、対応措置等の情報を平成13年度表として巻末に示している。

128件の事故内訳はし尿処理施設における事故が7件、資源化施設における事故が11件、粗大ごみ施設における事故が37件、焼却施設における事故が65件、最終処分場における事故が8件となっている。

全国の廃棄物処理施設設置基数から一基当たりの事故発生率を算出すると、し尿処理施設では0.6%、資源化施設では1.1%、粗大ごみ施設では5.3%、焼却施設では3.8%、最終処分では0.4%で、全体では2.0%となっている。

表4 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成13年度）

		し尿処理	資源化	粗大ごみ	焼却処理	最終処分	合計
爆 発		0	1	7	3	0	11
火 災		0	2	14	2	3	21
労	火傷	0	0	0	4	0	4
	転落	3	1	4	5	1	14
	落下物	0	0	0	0	0	0
	飛来	0	1	0	3	1	5
	葉傷	0	0	0	2	0	2
	巻き込まれ	0	0	0	1	0	1
災	酸欠・中毒	0	0	0	0	0	0
	轢かれ	0	0	0	0	0	0
	挟まれ	0	3	5	8	1	17
	踏み外し	0	0	0	0	0	0
	車両転落	0	0	0	0	1	1
	打撲	0	0	0	9	0	9
	その他	4	3	5	27	0	39
	小計	7	8	14	50	4	92
その他		0	0	2	1	1	4
合 計		7	11	37	65	8	128
全国設置基数		1,124	976	698	1,680	2,059	6,537
事故発生率(%)		0.6	1.1	5.3	3.8	0.4	2.0

事故の種類で挟まれ、転落、飛来、打撲等の労災が約7割、火災・爆発が約3割を占めている。

表5 一般廃棄物処理施設での人身事故発生件数（平成13年度）

	施設別事故発生件数 (件)						種類別発生状況 (人)			
	し 尿 処 理	資源化	粗 大 ご み	焼 却 処 理	最 終 処 分	合 計	火災・ 爆 発	薬傷・ 中 毒	労 災	合 計
軽傷事故	4	5	10	40	3	62	8	2	59	69
重傷事故	2	3	4	18	1	28	5	0	26	31
死亡事故	1	0	0	1	0	2	0	0	2	2
合 計	7	8	14	59	4	92	13	2	87	102

(2) 処理施設別事故原因と事故措置

ア. し尿処理施設

7件の事故のうちすべてが人身事故で、重傷が2件有り、1件は死亡事故であった。

死亡事故は、正規の勤務時間前に一人で作業をしていたときに発生したため、目撃者もなく、また、事故の痕跡もなかったため、推定した事故発生時間から 2 時間以上たってから、ようやく被災者を発見したが手遅れだった。なお、この事件については現地調査をしている。

重傷事故の原因は施設内での焼却処理をやめ、委託処理に変えたことから作業が変更となり、この作

業になれないことから発生した。また、もう一つの重傷事故は高所作業にもかかわらず、安全帯などの保護具が設置されていなかった。

事故の起因別では、施設構造で安全装置がないものが 1 件、また、施設を停止（廃止）したことにより作業が変更になったことから事故が 1 件起きている。運転管理及び保守管理では、マニュアルがない、マニュアルはあるがこれに従って作業がされていないことから 3 件の事故が起きている。通常と違った作業の場合事故が起きやすい。このほか、安全未確認と操作ミスで各 1 件起きている。

事後措置では、死亡事故が起きた施設ではマンホールに、点検用の小さな口を設けた。また、事故が起きた日を安全の日とすると共に、安全教育を定期的に関くこととした。このほかの事故も、マニュアルの見直し、施設の改善、安全教育の強化などを実施している。

イ. 資源化（選別等）施設

資源化（選別等）施設の事故は 11 件であり、このうち労災が 8 件、爆発・火災が 5 件である。労災のうち挟まれが 3 件、その他（切り傷等）が 3 件であった。人身事故では重傷は 3 件で軽傷は 5 件であった。その事故原因の約 6 割は安全未確認であったが、その他の原因として操作ミスや安全教育が不十分等も挙げられている。事故防止対策としては職員への注意喚起、マニュアルの作成や安全装置の取り付け等必要な施設改善を実施している。

爆発・火災の事故要因としては粗大ごみ等に混入したガスボンベ等の可燃物による爆発や火災であり、このうち同一施設で 3 回発生している。また、このうちの 1 施設では貯留ホッパに残っていた固化プラスチックの蓄熱による火災で約 10 億 5 千万円の被害が発生している。

事故防止対策としては、市民に対する啓発、職員への注意喚起、安全教育の強化等々が実施されている。

ウ. 粗大ごみ施設

粗大ごみ施設の事故としては 37 件であり、労災が 14 件、爆発・火災が 31 件であった。

労災のうち挟まれが 5 件で一番多く、次いで転落が 4 件あり、その他が 5 件（切り傷等）であった。人身事故としては重傷事故が 4 件、軽傷事故が 10 件であり、その要因としては約 7 割が安全未確認であり、この他の要因としては操作ミスや安全教育が不十分であった。

事故防止対策としては職員への注意喚起、マニュアルの見直し、安全教育の強化等が実施されている。

爆発・火災の事故要因としては搬入物に混入したガスボンベ等の可燃物のチェックもれによる爆発や火災であり、このうち火災事故で 2 件の高額の損害金額の事故が発生している（9,400 万円、6,900 万円）。

爆発・火災の事故対策としては、市民に対する啓発、職員への注意喚起、安全教育の強化等が実施されている。

エ. 焼却施設

最も事故が多いのは焼却施設であった。焼却施設の事故としては 65 件であり、労災が 59 件、爆発・火災が 5 件であった。労災のうち打撲が 9 件、挟まれが 8 件、転落が 5 件のほか火傷、飛来、薬傷等であり、一番多いのはその他が 25 件（転倒、切り傷等）であった。人身事故の症状としては死亡が 1 件、重傷事故が 18 件、軽傷事故が 40 件であった。

死亡事故の原因は感電によるものであり、炉内清掃業務の受託会社の被災者がダストの除去作業を開始しようとした時、電気ドリルを使用した際被災したもので、主ブレーカが漏電ブレーカで無かったことが原因であった。また、これら人身事故のうち複数人が被災した事故が 2 件発生している。1 件はアセチレン溶接機でごみビット排水移送配管を撤去作業中にビット排水貯槽に溜まっていた可燃性ガス

に引火、爆発して2名が重傷になった。

もう1件は灰溶融炉の炉底交換工事において、コークス層が充分冷却していない状態で工事を開始したので、可燃ガスに引火、爆発を起こし重傷者3名、軽傷者7名が出る事故が発生した。これらの事故の要因としては約6割が安全未確認であり、その他の要因としては安全教育不十分か操作ミスや安全教育不十分であった。

事故防止対策としては職員への注意喚起、マニュアルの見直し、安全教育の強化等が実施されている。

爆発・火災の事故件数は少なかったが、要因としては搬入物に混入したガスボンベ等の可燃物による爆発や火災であった。爆発・火災の事故対策としては、市民に対する啓発、職員への注意喚起、安全教育の強化等が実施されている。

オ. 最終処分場

8件の事故のうち火災は3件あり、このうち2件は同一処分場において最初の火災から約1ヶ月後に発生している。また、この処分場では平成12年度にも2件の火災が発生している。

4件の人身事故が発生しており車両事故、転落、飛来物によるけがの他、荷台から落下した廃棄物（ブロック）に挟まれ重傷を負っている。この事故はダンプトラックのテールゲートを被災者が操作中に車両が発進したため、不燃ごみ（コンクリートブロック）が落下し親指を骨折し、全治2ヶ月の重傷となった。

物損事故では、落雷によって機器を破損した事例も1件あった。

事故の起因別では、雷の自然災害の他、安全未確認の事故が多かった。

事後措置では、安全教育を実施し、職員意識の高揚を図った。また、重機の操作上の教育のため、メーカ職員を講師として、実技講習を年2回実施することとした。

(3) 重大な事故事例の紹介

ア. 人身事故

例Ⅰ（死亡）

ファイルNo.23004 し尿処理施設

・施設概要

平成10年 し尿及び浄化槽汚泥のうちし尿処理系列33キロリットル／日 膜分離高負荷脱窒素処理＋高度処理 施設運転管理全部委託

・事故概要

月曜日の朝7時50分頃、被災者は7時40分頃出勤し、作業着に着替えた後事件現場に行き、被災したと推測されている。

現場は、FRP製のマンホールがあり90×60cmが半分開いた状態であった。直近の壁には安全帯用のフックも設置しており、安全帯も用意されていたが使用されていなかった。また、施設設置時から、点検や資料採取時にマンホールにかぶせて使うガードもあったが、これも使用されていなかった。

推測であるが、被災者は月曜の朝一番に、運転管理上「気になる事柄」があり、真っ先に現場に行ったと考えられる。その上で、点検中に誤って汚泥貯留槽に転落した。汚泥貯留槽は水位が1メートル以上あったため、水死したと考えられる。

他の職員は定時（8時30分）に出勤し、被災者が居ないため、場内をくまなく探したが見つからなかったため、どこかで事故に遭っていることが予想されたため、9時55分レスキュー隊の出動を依頼した。

汚泥貯留槽のマンホールが開いていたことから、汚泥の水位を下げ、被災者を発見した。被災者を引き上げたのは10時40分であった。

・事故原因

何のためにマンホールを開け、どうして転落したのか、推測しかできないが日頃から責任感の強い人柄だったため、何らかの「気になる事柄」のため、真っ先に現場に行ったと考えられる。処理施設では特に異常は見つかっていなかった。また、本人の体調も異常を示す兆候はなかったようである。

なお、作業マニュアルはあったが、今回の事故には対応していなかった。

今回の事故に対しては、本安全委員会としての見解は以下と推測されます。まず事故が月曜日であったこと、汚泥貯留槽には水深1mあったということでした。通常本処理方式の施設を管理する場合は、金曜日には汚泥貯留槽が空になるよう運転しますが、1m水深があったということは、金曜日から月曜日までそのままの状態でおいておいたと考えられます。この場合被災者は、朝早く出勤し汚泥貯留槽の汚泥状態を臭気によって判断し、その日の凝集剤添加量を早く知ろうと思い、汚泥貯留槽内を覗き酸欠空気を吸って気を失い水槽に落下したのではと推測されます。施設の維持管理にまじめすぎる方に多く見られますが、水槽内検査時には必ず2人作業をする必要性を教育することが大切であろうと思われます。

・事後措置

- ①マンホールに点検・サンプリング用の20×20cm点検口を設置した。
- ②管理者から委託業者に安全の徹底を文書で依頼した。
- ③事故発生の日を「安全の日」とすると共に、年2回「安全講習会」を開催している。



写真13 事故があった汚泥貯留槽



写真14 改造後のマンホール



写真 15 事故現場直近の安全帯置き場

例Ⅱ（死亡）

ファイル No13051 焼却施設

・施設概要

昭和 51 年 4 月稼動、能力は 50 t / 16 h × 2 基の準連ストーク炉で家庭ごみと可燃性粗大ごみを焼却。施設の維持管理は直営。

・事故概要

焼却工場の炉内等の清掃業務を委託しており、2 号炉エアヒータ修繕整備で委託会社職員 2 名がガス冷却器に入り温調用空気過熱器の下部から管内ダストの除去作業を開始した時に、鉄製の電気ドリルを使用した被災者が急に倒れた。

・事故原因

主ブレーカが漏電ブレーカでなかった。

・事後措置

炉内清掃業務の安全作業マニュアルを作成すると共に、ガス冷却室棟の電灯用分電盤、空調用分電盤の主ブレーカを漏電ブレーカに取り替える。

イ. 物損額の大きい事故例

ファイル No13078 資源化施設

・施設概要

平成 11 年 2 月稼動のプラスチック減容固化施設、処理能力は 35 t / 5 h でプラスチック類を熔融する。施設の維持管理は一部委託。

・事故概要

プラスチック処理の中で加熱（140℃）する工程があり、処理運転後、固化プラスチック貯留ホッパ内に少し残っていた固化物が 50 数時間経てから蓄熱により出火し、貯留ホッパから逆工程への各ゴム製コンベヤへ次々と延焼し、隣接するコンベヤ及び天井の一部にも被害が出た。

・被害状況

人的被害 なし

物 損 建物・設備は部分損（半損と軽損、高温熱焼となった部分は骨組みまで全面的に交換）

損 害 額 約 106,500 万円（対策費含む、費用負担は市とプラントメーカ）

施設の休止期間 7 ヶ月

- ・ **事故原因**

蓄熱による出火

- ・ **事後措置**

①運転基準、作業基準等のマニュアル類の作成、見直し

②工程における炎センサ感知器による向動消火装置、スプリンクラ及び野外消火栓等安全装置の増設

③管理方式の変更

ウ. 人身と物損の大きい事故例

ファイル No13072 焼却施設

- ・ **施設概要**

平成 7 年 11 月に移動した灰溶融施設で、処理能力は 15 t／日×2 基で

- ・ **事故概要**

溶融炉の炉底交換工事において爆発が起こり事故が発生した。

- ・ **被害状況**

人的被害 10 名（重傷 3 名、軽傷 7 名）

物 損 設備は部分損（半損と軽損）

・ 2 号灰溶融炉設備本体（内筒、灰挿入レベル計等）

・ 同設備の冷却水配管、点火装置、炉底交換台車

・ 電気計装配線等

損 害 額 不明

施設の休止期間 69 日間

- ・ **事故原因**

コークス層が十分に冷却できていなかったこと。冷却完了が確認されていない状態で炉底交換工事が開始されたことが今回の事故の原因と考えられる。炉内冷却状態の判断に使っていた指標（炉内温度、CO 濃度）やその基準値が十分でなかったことがその要因となったものと考えられる。

- ・ **事後措置**

①運転基準、作業基準等のマニュアル類の作成、見直し

②施設修理、施設改善安全装置増設等

4) 平成 14 年度一般廃棄物処理施設における事故

(1) 事故事例の概要

平成 14 年度に発生した事故について、全国の自治体から 150 件の報告があり、処理施設の個別、種類別に事故概要・事故原因・対応措置などの情報をファイル形式で別表に整理した。

種類別事故発生状況は、表 6 のとおりである。事故の総数（150 件）の内訳は、し尿処理施設が 5 件、資源化施設が 14 件、粗大ごみ処理施設が 36 件、焼却施設が 82 件、最終処分場が 13 件となっている。

全国の廃棄物処理施設の設置基数から事故発生率を算出すると、し尿処理施設では 0.5%、資源化施設

では1.3%、粗大ごみ処理施設では5.2%、焼却施設では5.5%、最終処分場では0.6%となっている。

事故の種類では、火災、爆発が全体の27%を占めている。労災事故では、転落、挟まれ、打撲が多く、この三つの事故で労災事故全体の過半数の54%を占めている。

人身事故の発生状況は、表7に示すとおりである。全体の発生件数は102件で、施設別では焼却施設が73件と最も多くなっている。被災者数は108人で、その内重傷が28人、死亡が3人となっている。

表6 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成14年度）

	し尿処理	資源化	粗大ごみ	焼却処理	最終処分	合 計
爆 発	0	1	20	2	0	23
火 災	1	3	5	5	4	18
火傷	0	0	0	2	0	2
転落	0	1	4	15	2	22
落下物	0	0	0	1	0	1
飛来	0	0	1	7	0	8
薬傷	0	0	0	1	0	1
巻き込まれ	0	2	0	2	1	5
酸欠・中毒	0	0	0	2	2	4
轢かれ	0	0	0	0	0	0
挟まれ	0	2	1	12	0	15
踏み外し	0	0	0	4	0	4
車両転落	0	1	0	1	0	2
打撲	1	1	2	12	0	16
その他	2	1	2	12	2	19
小計	3	8	10	71	7	99
その他	1	2	1	4	2	10
合 計	5	14	36	82	13	150
全国設置基数	1,111	1,052	696	1,490	2,047	6,396
事故発生率(%)	0.5	1.3	5.2	5.5	0.6	2.3

表7 ごみ処理施設の人身事故発生状況（平成14年度）

	施設別事故発生件数（件）						種別別発生状況（人）			
	し尿 処理	資源化	粗大 ごみ	焼却 処理	最終 処分	合 計	火災・ 爆発	薬傷・ 中毒	労 災	合 計
軽傷事故	2	4	5	55	6	72	2	1	74	77
重傷事故	1	3	7	16	1	28	0	0	28	28
死亡事故	0	0	0	2	0	2	0	1	2	3
合 計	3	7	12	73	7	102	2	2	104	108

（2）処理施設別事故原因と事後措置

ア．し尿処理施設

5件の事故のうち、重傷の人身事故が1件起きている。この事故は、遠心形脱水機の配管が突然はずれたため、点検を見守っていた職員が逃げようとして被災した。また、軽傷ではあるが同時に2名が

被災した事故は、ガスタンクの修理で可燃性ガスがあるにもかかわらずガス溶接を使用した。

事故の起因別では、施設構造で、必要な安全装置がない。配管方法及び薬品補給時の接続方法の不備などから各 1 件の事故が起きている。保守管理では、マニュアルがない、安全未確認でそれぞれ 1 件の事故が発生している。

事後措置では、設備の改善を行い、ホースがはずれた補給口をはずれにくいフランジ型とした。また、その他の事故でも、施設を改善し、点検歩廊近くの配管経路を変更している。

ガス漏れ事故が起きた施設では配管系統を再検討し、ガス濃度測定機を購入し、作業の前には必ずガス濃度を測定してから作業をするようにした。

イ. 資源化施設

資源化施設の事故 14 件のうち、施設構造に起因する事故は 1 件、運転管理に起因する事故は 5 件、保守管理に起因する事故は 2 件、その他が 6 件であった。

施設構造に起因した 1 件は、検知器の不備による事故であった。当該施設では、熱感知器はあったが、煙を感知せず、小火を検知できずベルトコンベヤを介して施設内に延焼したものである。当該施設では煙感知を増設するとともに、事後措置では避難誘導訓練、安全教育の徹底を強化している。

運転管理に起因した事故は 5 件あり、うち 3 件は処理不適物（カセットボンベ等）のチェックミスによる爆発と火災事故である。事故後、職員と業者への注意喚起を促すと共に、ごみの出し方など市民に対する啓発活動を強化している。ごみステーションに危険物回収コンテナを設置した事例もある。その他は、フォークリフトの後方未確認事故と運転中に圧縮梱包機のシリンダに挟まれる事故であった。不注意による事故である。事故後は安全教育の強化を行っている。

保守管理に起因した事故は 2 件あり、2 件とも機器を停止させて作業するべきところを機器を稼働させたまま行っただけの事故である。この種の事故は、機器を稼働させたままの方が作業効率が良いと判断してしまう例が多く後を絶たない。事故後は、作業マニュアルどおり必ず機器を停止して点検することを再確認している。また、機器の作業マニュアルを改めて見直している。

ウ. 粗大ごみ処理施設

粗大ごみ処理施設の事故 36 件の内、施設の構造に起因する事故は 4 件、運転管理に起因する事故は 16 件、保守管理に起因する事故は 7 件、その他が 13 件であった。それぞれに起因する事故数の合計が全事故数を上回るのは、1 つの事故が複数に起因しているためである。

施設構造に起因した 4 件の事故は、火災が 3 件、労災（転落）が 1 件である。火災の 3 件は消火設備が不備であった。労災（転落）は手摺が不完全であった。

事後措置は、火災の施設では安全装置を増設すると共に、ゴムベルトを難燃性のものに取り替えている。また、労災の施設では手摺の設置と安全帯の着用を徹底している。運転管理に起因した 16 件の事故は、14 件が爆発事故でその原因も大半が処理不適物の混入チェック漏れとなっている。その他の 2 件は労災が 1 件、綿埃による火災が 1 件である。不適物チェック漏れで爆発事故を起こした施設では、事後措置として受入廃棄物の分別・搬入区分の徹底、搬入ごみ監視委員を増員、投入口監視モニターを増設、危機管理マニュアルを強化、ガスボンベを処理困難物に指定、構成市町村に分別指導の強化を依頼、初期消火活動の確立などを行っている。

保守管理に起因した 7 件の事故は、全てが労災である。原因は安全未確認が 5 件、設備の老朽化が 1 件、その他が 1 件である。安全未確認事故については、事後措置として重い物を一人で持つな、場内において同様の危険な場所はないか等、安全教育で具体的な指導をしている。

エ. 焼却施設

焼却施設の事故81件のうち、施設の構造に起因する事故は29件、運転管理に起因する事故は18件、保守管理に起因する事故は34件、その他が21件である。それぞれに起因する事故数の合計が全事故数を上回るのは、1つの事故が複数に起因しているためである。

施設の構造に起因した29件の事故のうち、代表的な事故の事故要因と事後措置は、次のとおりである。29件のうち、安全装置を含む安全対策の不備・不良によるものと考えられるものは17件である。ここでの安全装置とは、緊急停止装置、保護カバー、構造上の保護機能等であるが、事故後はこれらを設置あるいは改善すると共に、マニュアル類の作成・見直し、安全教育の強化を行っている。施設構造に起因する事故はほとんどがこれに含まれると考えられる。この他には、問題あるとは考えられない施設構造が他の要因とからむことにより事故要因となる事例がある。その他は、通路や場所が狭い、施工不良によるもの等である。事後措置としては、狭い場所等ではチェンブロックによる重量物の持ち上げなど状況に対応する作業マニュアルの作成、施工不良では手直しを行っている。

運転管理に起因した18件の事故のうち、代表的な事故の事故要因と事後措置は、次のとおりである。18件のうち、異常事態に適正に対応できるマニュアルが作成されていないことによるものと考えられるものは、8件である。事後措置としてはマニュアル類の作成・見直し（管理基準、作成基準等）を行っている。ここでの異常事態とは、過負荷運転、ごみ性状の異常、異物の混入などである。事故は想定されない状況で発生している。マニュアルではいろいろの場合を想定しておく必要がある。その他は、運転中の安全未確認、注意欠如が多い。これらの事後措置では、職員・業者への注意喚起、安全教育の強化が行われている。

保守管理に起因した34件の事故のうち、代表的な事故の事故要因と事後措置は、次のとおりである。34件のうち、①マニュアルがない②マニュアルに従っていない③保守管理時の安全未確認によるものの合計で29件、大半がこの三つの要因となっている。これらの事後措置としては、マニュアルの作成・見直しは当然のこと、保守点検時の事故は人身事故に繋がりやすいため、恒久措置として具体的な対策が取られている。一例を挙げると、他の災害事例から各作業における安全対策、予想される危険を事前に洗い出し、チェックを行い作業に取りかかる等である。また、事故要因の中に保護具に関するものが5件あった。ダイオキシン類暴露防止で保護具が強化されており、それに伴う視野不足が事故に繋がっている事例もみられる。保護具の正しい着用が求められる。

オ. 最終処分場

12件の事故が発生し、4件が火災と相変わらず多く発生している。労災事故では9名の作業員が負傷し、1名は重傷を負った。最終処分場の事故は埋立作業中の車両事故、処分場の環境維持のための植栽の手入れ、廃棄物の積み卸しの作業、排水処理施設の維持管理上の事故など千差万別である。

重傷事故は、処分場の案内看板が立木の枝で隠れていたため、2mの位置にある枝を切るため、地上約0.3mの高さの枝に足を掛け、約1.5mの枝を掴んだところ、この枝が枯れていたため折れ、後ろ向きに落下し腰を強打した。

軽傷事故では、コンベアの詰まりを棒で直していたところ、廻したままのコンベアに棒と共に手を巻き込まれた事故。ドーム型屋根付き処分場内で火災が発生した折、消火作業及び車両の移動を行っていた担当者2名が、煙を吸って病院へ行った事故。処分場内で生長した竹を伐採中に、伐採した竹及び竹の葉で足を滑らせ靭帯を損傷した事故。また、排水処理施設の回転円盤装置で、汚泥及びカルシウム分を酸で洗浄した後、中和処理した汚水をバキューム車で吸い取る作業をしていた作業員が、処理槽の中で軽い酸欠になった事故などがあつた。

物損事故では、火災によってブルドーザを焼損し、2,520 万円で新規に購入したケース、屋根付き管理型処分場での火災では、ドーム形屋根、空調機器、遮水シートなどを焼損し、2,626 万円の損害が出たケースもあった。

特異な事故事例では、浸出水調整槽のゲートが誤って開いたため、浸出水が未処理のまま流出した。この原因について、設備、人為両面から調査したが、設備ではノイズによる誤作動、信号系統の接触不良、などが疑われたが原因を特定できなかった。

事故の起因別では、火災については①処理不適物の混入チェック漏れ、②安全未確認が相変わらず多い。

事後措置では、コンベヤ事故をなくすため、作業手順の見直しを行い、コンベヤ以外の排出方法に変更した。また、点検作業時の機器停止を確実にするため、作業表示板の設置、スイッチカバーの設置、責任者によるスイッチ操作の徹底を実施した。さらに、身体の安全が最重要であることから、「安全第一」の意識改革を行った。火災事故に対して、ごみ受入確認では目視と口頭での聞き取り、市民啓発などを強化した。浸出水流出事故では、ゲートを廃止し、浸出水の送水経路を変更したり、マニュアルの再検討、施設総点検の実施、危機管理体制の構築などを行い、市民に対しては処分場の安全対策、環境保全対策などをわかりやすく公表した。

(3) 重大な事故事例の紹介

ア. 人身事故

例Ⅰ（死亡）

ファイル No.14015 焼却施設

・施設概要

処理能力 140 t / 日

処理方式 全連続式ストーカ

施設の管理方式 一部委託

・事故概要

収集車からのごみをピットへ投入作業中に誤ってピットに転落した。死亡した職員は、当日がごみ収集車の助手として採用された後の初日の作業であった。

・事故原因

作業中に誤って足を踏みはずしたものとみられている。

・事後措置

職員・業者への注意喚起及びマニュアル類の作成・見直し等を行っている。

例Ⅱ（死亡）

ファイル No.14062 焼却施設

・施設概要

処理能力 24 t / 日

処理方式 ガス化熔融炉

施設の管理方式 全面委託

・事故概要

ガス化熔融炉の運転中、ごみ供給装置付近で点検作業を行っていた運転員が倒れていると

ころを他の運転員が発見し、消防へ通報した。消防がドクターヘリを要請し、医者が応急手当を行いながら病院へ搬送したが、死亡事故となった。

・事故原因

ごみ供給装置の点検口は解放厳禁であったが、簡単に開いてしまう構造であった。

また、当日はかなりの過負荷運転であった。炉内のごみの高さが基準の倍の高さであった。

・事後措置

安全教育、酸欠講習を行った。事故後運転は休止しているので、設備の改造は行っていない。

イ. 物損額の大きい事故例

ファイル No.14014 粗大ごみ処理施設

・施設概要

処理能力	8 t / 日
処理方式	破碎、選別、圧縮成型
施設の管理方式	全面委託

・事故概要

運転員が破碎機室からの焼けこげる特異臭に気づき確認を行ったが、残さ貯留ホッパ室 2 階で黒煙とホッパ内に落下する火の粉を目撃、火災の発見に至る。被害は建物と設備を部分焼失し、被害額は約 5,900 万円。運転休止期間は 2 ヶ月と 11 日であった。

・事故原因

粗大ごみ破碎機の作業過程で偶発的に駆動スクリュウ破碎刃から発生した衝撃火花、摩擦熱等の熱エネルギーが火源となり破碎物のくず鉄を接触着火させ、微小火源となる火種が破碎物コンベヤに流出後、単独燃焼し出火拡大したものと考えられる。

・事後措置

再発防止に向けて作業上、機械上の改善を行う。

作業上では、①運転前の清掃の徹底、②破碎物の投入組み合わせの検討、③破碎作業中の機械点検、④ホッパ内に破碎ごみを多量に貯めない、⑤緊急マニュアルの作成、⑥破碎機内への散水。

機械上では、①検知機の取り付け、②散水箇所の増設、③監視カメラの取り付け。

5) 平成 15 年度一般廃棄物処理施設における事故

(1) 事故事例の概要

平成 15 年度の一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況は表 8 に示すとおりである。事故の総件数は 212 件であり、処理施設の個別、種別別に事故概要、事故原因、対応措置等の情報を巻末表に整理している。

212 件の内訳はし尿処理施設における事故が 15 件、資源化施設における事故が 27 件、粗大ごみ施設における事故が 65 件、焼却施設における事故が 94 件、最終処分場における事故が 11 件となっている。

全国の廃棄物処理施設設置基数から事故発生率を算出すると、し尿処理施設では 1.4%、資源化施設では 2.6%、粗大ごみ施設で 9.3 % と極めて高く、焼却施設では 6.3%、最終処分場では 0.5% で、全体で

は3.3%となっている。

表8 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成15年度）

		し尿処理	資源化	粗大ごみ	焼却処理	最終処分	合計
爆 発		0	3	24	5	1	33
火 災		1	3	12	10	5	31
労	火傷	0	0	1	5	0	6
	転落	0	3	10	15	2	30
	落下物	0	0	0	0	0	0
	飛来	0	1	2	5	0	8
	薬傷	2	1	0	6	0	9
	巻き込まれ	0	0	3	7	1	11
	酸欠・中毒	0	0	0	2	0	2
	轢かれ	0	0	2	0	0	2
	挟まれ	1	9	5	11	0	26
	踏み外し	0	0	0	0	0	0
災	車両転落	0	0	0	0	0	0
	打撲	3	3	2	12	0	20
	その他	5	4	3	8	2	22
	小計	11	20	28	71	5	135
	その他	3	1	1	8		13
合 計		15	27	65	94	11	212
全国設置基数		1,111	1,052	696	1,490	2,047	6,396
事故発生率(%)		1.4	2.6	9.3	6.3	0.5	3.3

事故の種類では挟まれ、転落、飛来、打撲等の労災が約7割、火災・爆発が約3割を占めている。

15 年度では 3 名の死者と 47 名もの重傷者が報告されており、職場安全活動のよりいっそうの推進が強く望まれる。資源化施設では、特に重傷事故の比率が高かった。

重傷事故は転落 14 件、挟まれ 11 件、巻き込まれ 5 件、打撲 2 件などであり、軽傷事故（挟まれ 13、打撲 12、転落 9、切り傷と刺し傷 9、薬傷 7、巻き込まれ 6、高温物 5、飛来物 4 など）と、重傷事故と軽傷事故で発傷事象に相違がみられた。

表9 一般廃棄物処理施設での人身事故発生件数（平成15年度）

	施設別事故発生件数（件）						種類別発生状況（人）			
	し尿 処理	資源化	粗大 ごみ	焼却 処理	最終 処分	合 計	火災・ 爆発	薬傷・ 中毒	労 災	合 計
軽傷事故	10	5	14	48	2	79	0	3	80	83
重傷事故	1	14	11	19	2	47	0	9	38	47
死亡事故		0	1	1	1	3	0	0	3	3
合 計	11	19	26	68	5	129	0	12	121	133

(2) 処理施設別事故原因と事故措置

ア. し尿処理施設

し尿処理施設の事故のうち、労災のその他の項では刺し傷が3件と多く、そのうち2件は試験中のガラス器具による事故であった。ガラス器具類は無理な取扱いにより割れて、作業者がけがをすることが多く、有毒な菌などが存在する可能性の高いし尿の試験では格段の注意が必要である。なお、し尿と最終処分は全年度を通して別項で整理しており、個別事故の詳細な説明は省略する。

イ. 資源化（選別等）施設

資源化施設での事故発生率は粗大ゴミ処理、焼却と比べて低い、重傷事故が多い。選別、梱包などの手作業での労災事故の比率が高く、それらの事故の大部分が切り傷や刺し傷であった。典型的な事例は「選別作業が、ベルトコンベヤで運ばれてくる資源物を手作業により分けることから、誤って自分の手にガラス片を当ててしまって、切り傷を負った」というものである。さらに手選別作業中、作業員が農薬びんを選別ラインから取り除き、確認のため、蓋を開けた際薬液が顔面にかかり中毒した事例もあった。これらの事故は適切な保護具の着用によって防ぐことができる。また、資源化施設でも破碎工程にガスボンベが混入してそのガスにより火災となった例や、搬送用ベルトコンベヤに異物が挟まり、取り除いている最中にコンベヤが動いて挟まれてしまった例もあった。

落雷による被害も発生した。施設直接ではなく付近の AU 中継アンテナ付近への落雷であったにも関わらず、電話回線、機器、低圧回路の地絡、給水用テレメータ、空調機器などに被害が生じ、損害額は500万円にのぼった。落雷事故とその問題点については、全年度のまとめの項で詳しく説明する。

ウ. 粗大ゴミ施設

粗大ゴミ施設の事故は65件で他の年度に比較して発生件数が多かった。労災が28件、爆発・火災が36件と爆発・火災の発生件数が労災をかなり上回っているのが特徴的である。労災のうち転落が10件と最も多く、挟まれ5件や巻き込まれ3件などがそれに続いていた。

火災の多くと爆発の大部分は破碎機で発生しており、原因となったのはガスボンベ、可燃性ガスが主成分であるスプレ缶などであった。当該年度の破碎施設での爆発では1000万円を超す被害が出た事例が数件あり、憂慮される。また、ベルトコンベヤでの火災も発生している。この火災は自治体消防が消火したが、その後60日間の操業停止を余儀なくされた。同施設では消火設備（スプリンクラ等）があれば事故を防げた可能性があるとしており、過去類似の火災を経験した施設では、ベルトコンベヤ内に火災検知器や消火設備を導入する例も増加しつつある。収集後、堆積していたゴミから火災が発生した例も報告されている。

エ. 焼却施設

最も事故が多いのは焼却施設であった。焼却施設の事故数は94件であり、労災が71件、爆発・火災が15件などであった。労災のうち転落が15件と最も多く、打撲12件、挟まれ11件などが続いていた。労災のその他は刺し傷・切り傷4件、転倒3件、腰痛1件であった。転落事故では死亡災害も発生した。熱分解カーボンの貯留ホッパ内を点検するために、ホッパ内に貯留したカーボンを抜き出す作業中、カーボン貯留ホッパ内に転落して死亡したものであった。

火災の大部分はピット内の蓄熱や火種の混入によるもので、爆発はスプレ缶やガスボンベによるものが多かった。灰溶融炉で溶融用電極を交換した後、冷却水を通水しないで電極を炉内に挿入し、その後、冷却水を通水したため炉内で水蒸気によると思われる爆発が起き、施設の運転が1年以上停止している例も報告された。

オ. 最終処分場

11 件の事故のうち、火災、爆発は 6 件あり大部分はガスボンベに起因するものであったが、剪定枝などが多く埋め立てられている場所で、微生物等の作用で生木などが発酵し、発酵熱が蓄積して発火したと思われる事例が報告されている。

また当該年度は一人でブルドーザを運転中、約 11m の高さからブルドーザごと転落して運転手が死亡する事故が起きた。

(3) 重大な事故事例の紹介

死亡、重傷などの重大災害、損害金額の大きかった事例、停止期間が長く利用者への影響の大きかった事例のほか、安全上注意すべき教訓を多く含む事例などを紹介する。なお、し尿処理、最終処分場での重大事故の解析は別項に譲る。

ア. 人身事故

例Ⅰ（死亡）

ファイル No.15076 焼却施設

・施設概要

可燃性の家庭ゴミ、粗大ゴミ、事業系ゴミを全連ストーカ炉 2 基で焼却していた。同施設内に灰固形化施設があり、焼却灰を灰固形化して最終処分場へ埋め立てしている。

・事故概要

灰運搬車が最終処分場へ灰を運搬中に、交差点右方向から進入した軽トラックと衝突して、運転手が死亡した。

・事故原因

相手方が「左方車両優先」義務違反をおかしたこと、一時停止の標識が無かったことなどが原因であった。

・事後措置

職員・業者への注意喚起と同時に、一時停止の標識を設置した。

例Ⅱ（死亡）

ファイル No 15082 焼却施設

・施設概要

プラスチックを含む可燃ゴミを熔融炉により処理していた。能力は 160 t / 日で、業務はすべて委託であった。

・事故概要

熱分解カーボン貯留ホッパ内の点検のために、ホッパ内に貯留したカーボンを抜き出す作業中、カーボン貯留ホッパ内に転落したものである。1 人で点検作業中の被災者がカーボン貯留ホッパ内に転落しているのを、姿が見えないので探しに行った作業員が発見した。作業員数名が現場に急行しロープで引き上げ、そのまま救急車で病院に運ばれたが酸素欠乏症により死亡していた。

・事故原因

以下の原因要素が揚げられた。

①転落の危険があるマンホール開閉の管理が不十分

②緊急連絡用の PHS が通じない場合の対処の仕方が決められていなかった

③墜落・落下の恐れのある箇所での安全帯など保護具の使用が不徹底

④一人作業を自己の判断で行ってしまった

・事後措置

①災害発生箇所のマンホールに墜落・落下防止用に安全帯をかけるフック及び開口にスクリーンを取り付ける。

②点検など非定常作業の危険について教育を実施する。

③作業予定は必ず管理者に連絡して実施することとし、記録が残るようにする。

④墜落・落下および酸欠の危険について教育をおこなう。

イ. 重傷事故例

ファイル No 15048 焼却施設

・施設概要

47.5 トン×2 基/日の准連ストーカによりプラスチックを含む可燃ゴミを焼却。全員が直営職員であった。

・事故概要

焼却炉運転中、勤務職員3名により実施した炉ダストコンベアの点検作業終了後、2名が3階中央操作室に戻った。しかし、1名は点検箇所の隣室の灰搬出室へ行き、停止状態であった共通ダストコンベア点検口の蓋を開けて、安全ネットを外した状態で手を入れて点検していた。その行動を想定していない中央操作室で職員が稼動スイッチを入れたため、左手を巻き込まれた。ただちに救急車で病院へ運んだが左前腕切断となった。

・重傷事故となった原因

①点検口周辺に緊急停止スイッチがあれば重傷事故を防げた可能性がある。

②安全を考慮した点検作業操作マニュアルに不備があった。

③コンベヤ停止中に、中央操作室に連絡をしないで1人で作業を行った。

・事後措置

①救出時にコンベヤチェーン等を切断したため、炉を停止して復旧工事を行った。

②危険性のある箇所を点検し、整備することとした。整備内容として緊急停止スイッチ、始動ベルの設置、安全作業マニュアルや注意喚起の看板等の取付けを行った。

③同施設では危険予知活動を実施していたが、さらに機械や設備の安全情報、安全専門家の人的情報、応急対策の方法などの情報が必要であるとしている。

④破碎機の開口部に爆風よけ暖簾（ゴムシート）を下げる。

・類似事故

15年度には被害額1000万円を超える爆発事故が6件発生していたが、そのいずれもが破碎機内部での事故であった。ガスボンベやスプレ缶のような処理不適物の除去は容易ではないが、被害額の大きさを考えるとより有効な対策をとる必要があると思われる。

また、被害額1000万円以上の火災も発生した。この事例は、炉の天井のコンクリートが老朽化したため落盤し、炉上部のごみ投入ホップ開閉ダンパ油圧シリンダの油圧ホースが切れて、炉に作動油が滴下したためであった。老朽化が進む施設では思わぬ設備事故が発生する可能性があり、日常、また定期的な保守管理は重要である。

ウ. 設備の運転が長期間停止した事故例

ファイル No 15039 粗大ゴミ処理施設

・施設概要

高速回転破砕機により粗大ごみを処理する施設で、処理能力は30 t ×1 基／日。

・事故概要

不燃ごみを破砕処理中に破砕機内で爆発が発生した。

・被害状況

物 損：破砕機のケーシング、爆発戸、運転用配管等の半損

損害額：約 2100 万円

施設の休止期間 約 1 年

・事故原因

事故後カセットボンベが発見された。

エ. 物損の大きい事故例

ファイル No 15039 粗大ゴミ処理施設

・施設概要

昭和 53 年から操業している粗大ゴミ処理施設。不燃ごみについては資源化施設で危険物や有価物、処理困難物を除去した後、高速回転式破砕機で破砕している。運転は一部委託であり委託者の比率は 70%程度。

・事故概要

破砕機棟鉄筋コンクリート造内にある破砕機部分で爆発が起こり、運転中の職員により緊急停止した。

・被害状況

物損：爆風洞の破損及び変形。上部防水シート破損及びガラスウール飛散。

振動コンベア、搬送コンベア、供給コンベア等が損傷した。

損害額：約 4970 万円

施設の休止期間 2 月間

・事故原因

可燃性ガスボンベが混入したものと推定された。

手選別作業がされていなかったため、危険物（スプレ缶）を完全チェックすることは困難であった。

・事後措置

①啓発の強化として、トラックスケールにてチラシ配布や市町担当課に市町報への記載をお願いする。

②危険物除去作業の徹底

③破砕機の窓ガラスにフィルムを貼る。

・事後措置

①マニュアル類の作成・見直し（管理基準、作業基準等）

②受け入れ廃棄物の見直し

・類似事例

15 年度に事故によって設備の運転が停止した事例は 6 件であったが、5 件は破砕機内のコンベ等による爆発であった。1 件は、破砕されたゴミを搬送するベルトコンベア上の火災で、職員では消火できず自治体消防が出動した。ベルトコンベアの交換などで 60 日間停止した。

(4) 実施している安全活動、希望する安全情報

今回の調査では各施設が実施している安全活動、希望される安全情報などについての調査を行った。これらの項目と、施設、事故やトラブルとの関係などは全年度のまとめの項で説明するが、平成 15 年度の例を表 10、表 11 に紹介する。

表 10 現在実施している安全活動

(平成15年度)

実施安全活動	件数
KYT	44
ヒヤリハット	25
指さし呼称	32
防火訓練	80
安全講習会	84

表 11 希望する安全情報など

(平成15年度)

希望する安全情報項目	件数
事故事例	64
物質の安全情報	14
機械や設備の安全情報	54
物質の安全評価法	9
安全専門家の人的情報	20
応急対策の方法	34
安全関係の法律情報	12

6) 平成 12～15 年度の産業廃棄物処理施設における事故

(1) 事故事例の概要

全国の産廃処理施設は個別台帳が整理されていないので、今回の調査では、「産廃情報ネット」に示されている処理業者の本社宛に調査用紙を送付し、業者が所有している施設の全てについて回答してもらう方式で調査を行い、54 件の事故事例報告があった。その発災を施設の種類別に整理した結果を巻末表に示す。

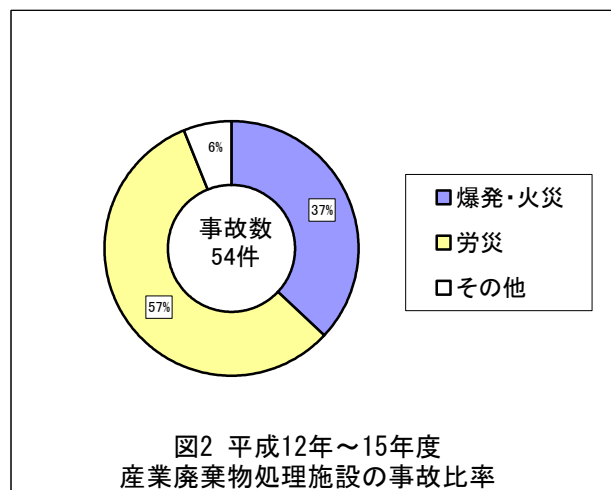
(2) 産業廃棄物処理施設の種類の事故発生状況

表 12 に示すように資源化施設(破砕)、焼却施設で事故が多く発生しており、資源化施設(破砕)では飛来、巻き込まれなどの労災事故が多く発生している。焼却施設では爆発・火災による物損事故と、労災による人身事故が同数発生している。

産廃施設全体では爆発・火災による物損事故が 37%、労災の人身事故が 57%、その他が 6%で、その他には油の漏洩による物損と油の流出による土壌汚染を誘発事故等を含んでいる。

表 1 2 産業廃棄物処理施設の種類の別事故発生状況(平成 12 年～15 年度)

		資源化 (破碎)	資源化 (選別)	焼 却 処 理	その他 (脱水)	中 和 施 設	最 終 処 分	保 管 施 設	中 間 処 理	乾 燥	合 計
爆 発		3	0	3	0	0	0	0	0	0	6
火 災		8	0	4	2	0	0	0	0	0	14
労 災	火傷	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	転落	1	0	2	0	0	1	2	1	0	7
	落下物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	飛来	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	薬傷	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
	巻き込まれ	3	0	1	1	0	0	0	0	0	5
	酸欠・中毒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	轢かれ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	挟まれ	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
	踏み出し	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	車両横転	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	打撲	2	0	1	0	0	1	0	0	1	5
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	14	2	7	1	1	2	2	1	1	31
その他		2	0	0	1	0	0	0	0	0	3
合 計		27	2	14	4	1	2	2	1	1	54



発生事故を種類の別で示すと多発的な事故は主に資源化（破碎）が 27 件、焼却が 14 件で、この二つの事故で全体の 3／4 以上であり、脱水(4 件)、保管施設(3 件)、最終処分(2 件)、資源化（選別）(2 件)の順となっている。

(3) 産廃処理施設における人身事故の発生状況

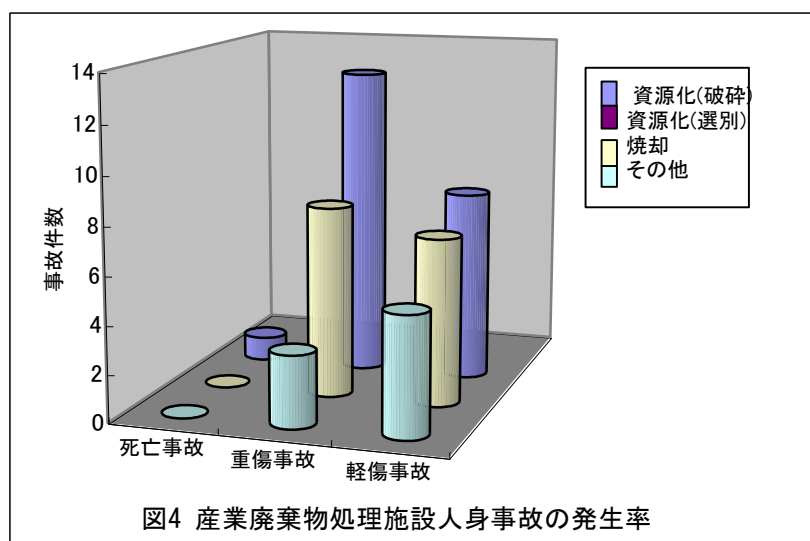
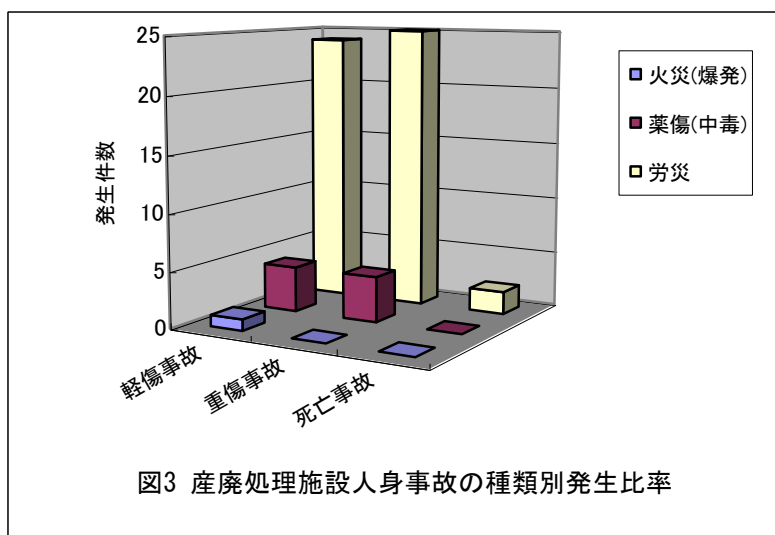
施設別事故発生件数は表 1 3 に示すように、人身事故が発生した件数は 48 件であり、資源化(破碎)は軽傷 8 件、重傷 13 件、死亡事故 1 件、焼却施設は軽傷 7 件、重傷 8 件、死亡事故 0 件、合計で軽傷 20

件、重傷 24 件、死亡事故 2 件の人身事故が発生している。

事故の種類別発生状況を発災者数で示すと、産廃施設全体で 60 人が人身事故に遭っている。このうちの死亡事故者 2 名はいずれも廃棄物の搬入、じんかい車に轢かれ、挟まれた事故であり、運転者の最も基本的な安全確認を実施しなかったことが主因と考えられる。

表 1 3 産廃廃棄物処理施設人身事故の発生状況(平成 12 年度～15 年度)

	施設別事故発生件数(件)						種類別発生状況(人)			
	資源化	資源化	焼 却	最終処分	その他	合 計	火 災	薬 傷	労 災	合 計
	(破 砕)	(選 別)					爆 発	中 毒		
軽傷事故	8	0	7	0	5	20	1	4	24	29
重傷事故	13	2	8	0	3	26	0	4	25	29
死亡事故	1	0	0	1	0	2	0	0	2	2
合 計	22	2	15	1	8	48	1	8	51	60



(4) 産廃施設の種別別事故発生要因と事故防止措置

ア. 資源化(破碎)施設

22 件の発生事故のうち作業者の安全未確認や不注意による事故が多く、事故防止措置として職員・搬入業者への注意喚起や安全委員会の開催・作業マニュアルの変更などの措置が取られている

施設構造に原因がある事故として、廃棄物の投入や移動に頻繁に運行するショベルローダの動線が定められていない、作業現場の照度不足、手元に非常停止スイッチがない、火災報知機がないなどがあり、事故後それぞれ施設改善や職員研修を実施している。

イ. 資源化(選別等)施設

事故の状況:コンベヤ上からコンクリートガラを取りシュートへ落とす際に杵とコンクリートとの間に右手親指を挟み親指爪を剥離した。原料投入しおえた甲は、フォークリフトを後進させ退去しようとした。フォークリフト右後方の入口付近で洗浄作業をしていたことに気付かず接触した。

事故後の対策:2 件の発生事故のうち作業者の安全未確認や不注意による事故で、事故防止措置として、職員・搬入業者への注意喚起や安全委員会の開催・作業マニュアルの変更などの措置が取られている

ウ. 焼却処理施設

事故の状況:早朝の午前 5 時頃、工場内製品ストックヤードシャッタが過熱により真っ赤になっているのを通勤途中の人が発見。通報 9 時 30 分頃鎮火。鉄骨平屋建工場 500 m²全焼、内容物焼損原因不明。搬入ごみに大量の小麦粉が混入し、コンベヤ内で静電気爆発が発生し火災となった。破碎機ロータへの廃プラスチックの熔融付着により破碎機内にて発火。イオンスクラバ、FRP 製煙突、その間のバイパスダクト焼失(全損)、ダイオキシン類吸着塔の一部焼失(部分損)

14 件の発生事故のうち作業者の規則的な安全未確認や不注意による事故が多く、発火の原因不明の事故もある。事故防止措置として職員・搬入業者への注意喚起や安全委員会の開催・作業マニュアルの変更などの措置が取られている。搬入物のチェック漏れ、適正処理に不可欠な廃棄物性状の情報不足で爆発・火災の事故が 14 件発生している。搬入量のオーバーが一つの原因となっている事故が 1 件あり、内容としては作業搬入量が指定値を超えて静電気爆発が火災となついる。事故防止措置としては施設改善や安全教育の実施或いは作業搬入量の遵守等となっている。

(5) 産廃処理施設における事故事例紹介および防止対策の評価提案

廃棄物に携わる業界は、事故率が高く現に施設に付加する損害保険料の設定が高率となっている。厚生労働省の調査によると、災害には至らなかったが 65%の人がヒヤリ・ハットを体験している。また、ハインリッヒは「1:29:300 の法則」が知られている。すなわち、1 回の重傷災害が発生したとすれば、29 回の軽傷災害が起きる可能性が生じ、300 回の無傷事故を起こしている。

今回、報告を頂いた 54 事例を委細に文面から推察すると、適切な対応処置を行っているようであるが、労働安全の重要な点は、予防処置に尽きるのである。

この事例を自社サイトに置き換えて、更なる予防処置の推進を願うものである。

ご回答いただいた 54 事例を分析すると、事故・災害結果では項目が、施設構造・運転管理・保守管理・その他となるが、その事例を踏まえ更に災害の防止及び予防の視点からの思考が重要である。労働安全衛生マネジメントシステムは、潜在的な危険・有害要因を低減させ、安全衛生管理を経営と一体化させ、安全衛生管理ノウハウを適切に継承し、その効果的かつ継続的な実施を可能とする仕組みである。これを適切に実施し、運用することにより、労働災害の更なる減少、そして安全衛生水準の一層の向上を図ること

ができる。

ア. 人身事故の事例紹介

ファイル No.42003 中間処理施設(重傷1人)

サンプリングのためローリー車の上部に登った時、雨天で足が滑り車両から転落(安全靴未着用)

・対 策

安全教育強化、職員・業者へ注意喚起、滑り止めシートを施す

・評価提案

アンケート文面から推察すると、被災作業員自ら、問題点の抽出が行われている。

作業時の安全靴未着用が原因と見なされる。特に予防に繋げる仕組み(システム化)が重要で、サイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。頻繁に発生する非常に注意(作業員の注意喚起)を要している車両事故である。

ファイルNo. 42004 中間処理施設(重傷1人)

焼却燃がらをローダで搬出している時に、炉内のクリンカがコンベヤのシール水に落下して水蒸気爆発が発生。コンベヤの点検扉から熱湯が噴出し、全身に浴びて受傷。

・対 策

緊急安全対策会議開催、メンテナンスローダの設備を補う、設備の維持・管理改定、作業員への安全教育の強化

・評価提案

アンケート文面から推察すると、作業手順(書)が存在しているようですが、現場で実行されていないことは、教育の徹底が一部不足のように思われる。安全は自分自身の為に行わなければならないが、被災者は安全認識が希薄のようである。

恒久処置として、危険源である装置に、脚立を使用しない、設備改善等も一考する必要がある。

ベルトコンベヤ(コンベヤは幅による特定機械の分類がある)は、顕在・潜在的に危険度の高い装置で、予防に繋げる仕組み(システム化)が重要である。

サイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。

不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書を改定することが必要である。

ファイルNo. 42010 資源化施設(軽傷1人)

発生場所はクラッシャープラント稼働時の点検中に、ベルコンのローラに泥が付着していたので取り除こうとハンマで叩いているうちに空振りしローラとベルコンの間に挟まれ転落した。(起因 : 必要な安全措置がない、不足・不良(保護カバー) 非常停止ワイヤと足場設置の不足があったと考えられる。

・対 策

安全委員会開催の強化、安全ベルト未着用、安全装置がない、全作業員への作業手順の再認識をTBM(危険予知トレーニング)実施

・評価提案

アンケート文面から推察すると、作業手順(書)が存在しているようですが現場で実行されていないことは、教育の徹底が一部不足のように思われる。安全作業は自分自身の為に行わなければならないということを認識の出来るように教育を徹底する必要がある。

また保護具として使用しているゴム手袋は果たしてその現場に適応した手袋であるか、手袋を使用しないで（例えば、覆う等）危険源を遮断できないか、検証する必要がある。露出している回転ギヤ等は、顕在・潜在的に危険度の高い装置で、予防に繋げる仕組み（システム化）が重要でサイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。

不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書を改定する必要がある。

ファイル№. 43001 その他(軽傷1人)

クリンプリフトにて4本の空ドラム缶を挟んで保管場所迄移動中に、前で押さえていた被災者の足の上にドラム缶が落ちた。(起因：安全靴を着用していなかった)(爪の付根)の折損

・対策

従業員・委託業者への注意喚起・防災面の発注と着用の義務付け。

・評価提案

アンケート文面から推察すると、大きな問題点は従業員・委託業者への注意喚起、今回の災害だけを評価するとクリンプリフトにて4本の空ドラム缶を移動させるには無理が伴う危険作業である。正常的なルールに従うことが作業マニュアル・作業手順の常識であり、時間節約・面倒を避けようとしたことが災害の大きな起因である。

また、定常時、非定常時、緊急時を想定し、標準安全作業の確立が必要である。自社サイト内の機器及び装置類の危険源の特定を行うことが必要である。

サイト内では安全靴の着用は義務付けられていないので、義務付けられていて未着用であれば、安全意識の不足で、安全教育を計画的に徹底して行い、標準安全作業の確立が急務と思われる。不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、改定（手順書）していただきたい。

ファイル№. 43003 脱水施設人身事故(重傷1人)

ベルト面に付着した泥を取り除こうとして右腕をコンベヤに巻き込まれ右腕切断。

(起因：点検箇所・頻度・方法がマニュアルに従っていなかった 回転機器を停止しないまま作業を行った)

a.危険予知(KYT)活動 b.防災訓練 c.安全講習会

・対策

定期研修・安全委員会開催の強化、防火訓練、安全教育強化全作業員への作業手順の再確認をTBM（危険予知トレーナ）で実施

・評価提案

調査票の文面から推察すると、作業手順（書）が存在しているようですが、現場で実行されていないことは、教育の徹底が一部不足のように思われる。安全は自分自身の為に行わなければならないが、被災者は安全認識が希薄のようである。恒久処置として、危険源である要因、作業マニュアルに従わない、設備改善等も一考する必要がある。ベルトコンベヤ（コンベヤは幅による特定機械の分類がある）は、顕在・潜在的に危険度の高い装置で、予防に繋げる仕組み（システム化）が重要である。サイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書を改定することが必要である。

ファイルNo. 43009 破碎施設(人身事故、軽傷1人)

ベルトコンベヤ上の異物を除去しようとし、コンベヤを運転させエアブローで異物を吹き飛ばそうとしたが冬場で低温の為、異物がベルトに凍結した為手で取ろうとコンベヤに手を入れたところ左手の袖がベルトとフレームの間に巻き込まれ挟まれた。

(起因：動いている機に手等を入れた時自動停止装置がついていない為、動いている機械には手を入れるな。といった決め事が守れなかった。

・対 策

危険予知(KYT)活動、安全講習会、機会・設備の安全点検、安全教育の強化
定期研修・安全委員会開催の強化
全作業員への作業手順の再確認を TBM で実施

・評価提案

アンケート文面から推察すると、作業手順(書)が存在しているようだが、現場で実行されていないことは、教育の徹底が一部不足のように思われる。安全作業は自分自身の為に行わなければならないということを認識できるように教育を徹底する必要がある。

また保護具として使用している作業服は果たしてその現場に適合した保護具であるか、作業現場・事務時の用具(例えば、覆う・袖抜き等)を利用して危険源を予防できないのか、検証する必要がある。露出しているベルトコンベア・回転ギア等は、(法的指導対象である)顕在・潜在的に危険度の高い装置で、予防に繋げる仕組み(システム化)が重要でサイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。

不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書を改定する必要がある。

ファイルNo. 43012 破碎施設 (人身事故 重傷1人)

ベルトコンベヤにて、PETボトル仕分け作業中、ローラ部にラベルがはさまった為、取り除こうとして右手を巻き込まれた。

(起因：通常では手を入れる事自体考えられない場所であったが、寝ころがった姿勢で手を入れてしまい作業員の行動が不可解である。機械を停止させないで除去しようとした。

ファイルNo. 43016 破碎施設 (人身事故 重傷1人)

破碎機の異物除去中、コンベヤのベルトとローラに付着した泥を丸棒で取り除いている時、誤ってベルトとローラに右手を巻き込まれる。全治2ヶ月

A. 必要な安全装置が無い・不足・不良、破碎施設に磁選設備等がなく、異物除去作業を手選別で行っている。前日の雨によりコンクリート塊がぬれており、粘質の土の付着が多かった。コンベヤを停止せず、作業(泥おとし)を行った。ベテランの作業員のため、慣れが先行し、基本通りの手順作業を怠った。

- ・翌朝の朝礼で、作業員に報告。再発防止のためお互いに注意。
- ・職域合同会議(センター長、職長)で類似災害等防止を確認。
- ・労働基準監督署への報告
- ・回転設備に対する危険予知の再教育

・対 策

必要な安全装置設置、安全作業の確認、作業マニュアルの見直し、ベルトカバー、停止ボタンなど増設、セーフティ・アドバイザの方の話を計画、各部署での安全責任者を決め、作

業態度及び行動などをチェック、磁選設備設置、職員・業者への注意喚起、危険予知(KYT)トレーニング、定期研修・安全委員会開催の強化、従業員・委託業者への注意喚起

・評価提案

安全装置・安全作業マニュアルの実行を要する。安全委員会開催の強化とはどのようなことが行われたのか。またどのような協議がなされ、決定事項は、災害現場にどの様に反映され、再発予防を確認されたか。開催された委員会の議事録は記録に残されているかを是非検討して頂きたい。

予防に繋げる仕組(システム化)が重要でサイト内の危険源の特定や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。

調査票には安全の未確認と報告されているが、安全意識の欠如に対する対応策は教育・訓練を定期的に行う事が重要である。安全未確認、必ず機械を停止させてから、行動をする事が、守られなかった。多発的に発生している災害で非常に注意を要する。

このように頻繁に発生する危険作業時には、実際の担当作業者は危険度を知っていながら毎日繰り返す仕事の慣れが先行し、時間が経つにつれ、危険認知度が薄れてしまうことが発災の大きな原因である。そのような危険度を予防するには、定期的・徹底的な訓練により全作業員に改めて危険感覚をインプットさせる必要がある。作業方法がマニュアルに従っていない場合は、各部署がルールを決め、対応していくことも一つの方法である。

例えば、カード(赤、黄色、ブルーのカード)を作って現場作業時に一回ミスを起こす場合は、軽い場合はブルーを、ミスのレベルが重い場合は、赤を差し出す。それで点数が上がることに つれて 閥(休暇停止・退社時間を延ばす方法)を与える方法もある。

ところが、無事故の社員には表彰賞を与えることが重要である。何故ならば、従業員としては業主に認めてもらいたいので仕事を以前より奮発(生産量が上がる)することが一つのメリットと言える。

そのようなルールが作られていないためこそ作業員は緊張感を緩めて事故を起こす訳である。

ファイルNo. 44018 破碎施設(人身事故、軽傷1人)

被災者は切断したチェーンを連結するためにスプロケットの上部カバーを外して、カバーフランジ上に乗って上部スプロケット上にたれていたチェーンをはめ込むためレバーブロックで吊上げた際スプロケットよりチェーンが外れてバケットが脱落しカバー上に乗せていた足を挟まれた。

(起因)①挟まれる位置に足を置いていた

②レバーブロックでの片荷吊いをした

③設備移動後初めてのトラブル対応でマニュアルがなかった

④KYT 不足

⑤非常時作業時のミーティング内容の不備

被災者を救急車で送院、災害原因を現場で調査し、当該作業場で検討会を実施し安全委員会に報告、労基署へ報告し当面の修理は設備部内にて実施。

① 上部カバー取外し作業時の周辺足場を設置、② 設備の計画的整備を行い突発トラブル時は整備部内の指示を仰いで実施する。

・対策

設備に適合するマニュアル作成、徹底した安全教育の実施、危険予知(KYT)活動、安全講習

会、機械・設備の安全点検、定期研修・安全委員会開催の強化、全作業員へ作業手順の再確認をTBMで実施

・評価提案

作業を手順通り行うよう指導、教育及び訓練が必要である。そのためには、その作業に携わる全従業員（欠席者、未受講者含む）に計画を立て教育を実行することが必要である。講師を誰にするか、（講師は教育を実施する際に重要）また、その教材には、（目的に添った教育資料が必要、終了後は能力評価を実施する）作業能力の維持方法等（教育が済むと忘却が進む、定期的な教育計画を立案し実行する）が示されていることが必要である。

破碎機は、顕在・潜在的に危険度の高い特定機械で、予防に繋げる仕組（システム化）が重要である。サイト内の機器及び装置類の危険源の特定を行い、また状況の変化、例えば、定常時（通常稼働している時）非定常時（今回のようにメンテナンス時、初回電力投入直後等）緊急時（落雷・地震・豪雨・豪雪時等）を想定し、標準安全作業の確立（定められた手順通り作業を行えば、常に安全である手順）が必要である。不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書の改定が求められる。

ファイル№. 44002 中和施設（人身2名 軽傷）

中和槽に過硫酸アンモニウム廃液を仕込み、還元するために亜硫酸ナトリウムを添加した後、pH制御のため水酸化ナトリウムを注入した。その際、急激な反応が起こり処理液が突沸し飛散した。作業員2名が強アルカリ液を浴び火傷を負った。

中和反応の中で特に酸化・還元に関わる反応は十分注意が必要であるが、日頃の作業の中で多く行っているため、過信や慣れによる判断の誤りがあった。関係者を集めて状況の把握、原因調査、再発防止策の作成などを行う。労基署への報告他、関係行政に報告

マニュアル類の作成・見直し（管理基準、作業基準等）、安全教育の強化、施設修理、施設改善、安全装置増設等

濃厚液での反応をしないように作業手順を見直した。

事故を再現して、何故事故が起きたかを作業者に理解させて再発防止を徹底した。

中和槽の突沸対応として、通路拡大など施設サイドの安全を再度見直し、設備・レイアウトなどに反映させた。

希釈せずに濃厚液のままで処理

受入チェックもれ・操作ミス

イ. 物損事故の事例紹介

ファイル№. 42011 破碎施設（一部損傷）

通常運転中で可燃性固体産業廃棄物を破碎中突然ドーンという音がして、投入口下部の破碎機下側面にある点検口扉が変形し、中から炎と黒煙が吹き出した。更に一部着火した破碎物が貯蔵サイロへ運ばれサイロ内破碎物にも着火した。作業者はいなかったため人身事故は無かった。

処理不適物の混入チェックもれ、液体危険物（検証結果、メチルメタクリレートが濃厚）及び金属等分別収集、チェックの不徹底、安全未確認

・対策

取扱いマニュアルの作成・変更・定期研修・安全委員会の開催強化・施設修理・施設改善・施設増設

・評価提案

アンケート文面から推察すると、顕在・潜在的に危険度の高い装置である破砕機に 混合物が混入されたことが大きな問題点と見なされる、溶剤が原因+高温接触による気化+空き缶(残さ物有)+スパークが災害(爆発)のプロセスである。

破砕処理を行う破砕機の場合は、特に予防に繋げる仕組(システム化)が重要で破砕機内の危険源の抽出や標準安全作業の確立、安全教育の徹底が必要である。

不幸にして今回発生した事故を委細に分析し、予防手順を確立し、手順書を改定する必要がある。

ファイルNo. 44008 破砕施設(施設一部損)

廃プラスチック破砕施設の破砕機内部で摩擦熱により廃プラスチック類が燃えあがり機械内部及びベルトコンベヤが2基が火災にて損害が出た。

事故概要：破砕機の回転軸に廃プラスチック類の電線層、ヒモ状のプラスチックくずがからみつき、8時間運転(8:00~15:00)中摩擦熱が発生した、機械運転終了(7~8時間後)火災が発生した、第1発見者の新聞配達員の通報により消防車到着、3時間後に鎮火した、ケガ人は出なかった。

・対策

徹底した安全教育の実施、危険予知(KYT)活動、安全講習会の実施、機械・設備の安全点検、安全教育の強化、

・評価提案

破砕機は、顕在・潜在的に危険度の高い特定機械で、予防に繋げる仕組(システム化)が重要である。サイト内の機器及び装置類の危険源の特定を行い、また状況の変化、例えば、定常時(通常稼働している時)非定常時(今回のようにメンテナンス時、初回電力投入直後等)緊急時(落雷・地震・豪雨・豪雪時等)を想定し、標準安全作業の確立(サイト内設備を徹底的に安全チェック)が必要である。

破砕機の稼働後安全点検者を決め、点検担当者から安全確認(災害が起きる場合に被災額の負担)の責任を負ってもらう仕組みが必要である。何故ならば、会社側が作業員に対し、プレッシャー(Pressure)をかけると全作業員への緊張感、危険認識度を向上させることが一つの理由であろう。

なお、火災の原因となる処理不適物が混入された場合は、選別(手作業)後にもチェックもれがあるので、設備機器内に特定なセンサー機を設置し、不適物が混入された場合のみ音が鳴るようにシステムを拡充する方法もある。

ファイルNo. 44007 焼却炉のクリンカコンベヤの爆発

設備メンテナンスの為、焼却灰をクリンカコンベヤにてクリンカバンカに排出した。クリンカバンカからコンテナに落とす前に、焼却灰の飛散防止の為大量に散水したところ、焼却灰中の金属アルミニウムとアルカリ性水溶液が化学反応し水素が発生した。発生した水素ガスがクリンカバンカに直結するクリンカコンベヤに溜まり、爆発。クリンカコンベヤ等を破損した。

設備 部分損(半損)

損害金額及び費用負担者(7500万円は保険から、残り60%は設置者)

起因：水素等の可燃ガス発生を想定していなかった為、クリンカコンベヤ及びクリンカバンカに、ガス滞留防止用ガス抜き設備が設置されていなかった。

操作マニュアルがない・不十分

水素等の可燃ガスの発生を想定していなかった為、水素ガスの滞留及び発生を防止する手順を設定していなかった。

設備プラントメーカーでも乾式の灰処理システムでの爆発は未経験であった為、ガス抜き設備等の対策が施されていないかった。

・対 策

爆発後の火災発生もなく、外部への影響はなかったので内部の事故調査委員会にて原因を調査した。メーカー見解も水素ガスの発生が原因であると確認した為、クリンカコンベア上部に簡易的なガス抜きを設置した。又、クリンカバンカの温度センサーの設定を 200℃から 80℃に下げた。消防署、行政当局、労基署に報告した。

- ・マニュアル類の作成・見直し（管理基準、作業基準等）
- ・安全教育の強化
- ・施設修理、施設改善、安全装置増設等

事故調査委員会等の設置、処理薬品の専門知識の養成、

地下ピット内廃棄物の分析及びアルミ粉と廃アルカリ(pH11)との反応性の実験

・評価提案

作業手順書が存在しているようですが現場で実行されていないことには教育の徹底が一部不足のように思われる。安全作業は自分自身の為に行わなければならないということを認識の出来るように教育を徹底する必要がある。

取り扱っている汚泥は最も危険性の高い物質（全品目分析し、管理票に添付する事が排出事業者の義務）である事も認識させる必要がある。

受入ミス・チェック漏れと記載されていますが、排出先との契約はどの様になっているのか、また再発防止をどの様にシステムの中に組み込んだのか、調査の段階で原因を徹底的に究明しなければならない。

取り扱う汚泥は、顕在・潜在的に危険度の高い物質で、受入の際に安全意識の不足はサイトの致命傷であり、安全教育を徹底して行う必要がある。

今回発生した事故については、原因等を委細に分析し、予防手順の確立、手順（書）の改定等を行い、教育・訓練を定期的に行う必要がある。

化学物質を含む汚泥等は火災・爆発・有害ガスの発生等の危険性を秘め、これらは単独でのその危険状態を示すのは稀で、他の化学物質と接触させたり混合することによって起こるのである。空気と水は最も身近な化学物質であるが、これらは危険性を媒介する。濃硫酸中に水を添加したり、多量の固形水酸化ナトリウムに少量の水を添加すると急激に発熱する。この様に 2 種類以上の化学物質を混合することによって発熱を伴うもの、爆発性・可燃性物質、毒性物質を生成する性質を混合危険性物質というが、代表例として、（酸類と塩基類）（酸化剤と還元剤）の組み合わせ等がある。

廃棄物処理・処分業及びリサイクル業者は法律で定める下記法律の熟知が必要である。

MSDS（化学物質安全データシート）《Material Safety Data Sheet》

PRTR（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）《Pollutant Release and Transfer Register》

ウ. 労働安全衛生マネジメントシステムの紹介

今回の調査に協力して頂いた54事例を分析すると、共通点として、安全衛生に関するシステムとしての取り組みが1部の報告事例内には取り組まれているが充分機能していないと推察できる。

具体的な労働安全衛生マネジメントシステムの使用に関する基本的考え方を紹介する。

①基本事項

- ア)労働者の理解と協力を得て全員で推進する。
- イ)一連の過程を定めて継続的に行う。
- ウ)自主的活動で強制的なものではない。
- エ)潜在的危険性の低減が活動の柱である

②労働安全マネジメントシステムの特徴

- ### ア) PDCA サイクル構造の自立的システム



- イ) 手順化・文書化・記録化

関係者の役割、責任、権限の計画化 継承するための文書化・記録化

- (7)安全衛生方針
(4)安全衛生目標
(9)安全衛生計画

- (エ)システム各部門各階層での役割、責任、権限

- (イ)各種手順 以下 a)～k) までの 11 の手順化を要求している。

- a) 機械・設備・化学物質等の危険または有害要因を特定する手順の作成
- b) 関係法令及び事業上安全衛生規程に基づき実施すべき事項及び特定された危険又は有害要因を除去又は低減するために実施すべき事項を特定する手順の作成。
- c) 目的及び目標を作成する際に労働者の意見を反映する手順の作成。
- d) 安全衛生計画を適切かつ継続的に実施し、及び運用する手順の作成。
- e) 安全衛生計画を適切かつ継続的に実施し、及び運用する為に必要な事項について労働者、関係する請負業者その他の関係者に周知させる手順の作成。
- f) 安全衛生計画を実施・運用する際に労働者の意見を反映する手順の作成。
- g) 機械・設備・化学物質等の譲渡又は提供を受ける場合には、関係法令に準拠し危険又は有害要因の特定等に資するよう、これらの取り扱いに関する事項を記した書面を入手する様に勤めるとともに、当該事項のうち必要な事項を労働者に周知させる手順の作成。

- #### h) 文書を管理する手順

- a. 文書の制定・管理を担当する部門・各階層又は担当者
- b. 文書見直しのルール及び頻度
- c. 文書を関係部署に配布するルール、周知、保管方法
- d. 文書の制定及び改定、廃棄、等のルール

- i) 日常的な点検及び改善を実施する手順。

- j)労働災害等の原因調査、問題点の把握及び改善を実施する手順の作成。

- k) システム監査を実施する手順の作成。

- ウ)危険又は有害要因の特定

危険又は有害要因には以下のようなものがある。機械、設備、化学物質のような 物

的なものだけではなく、作業方法、作業行動による危険、有害要因にも留意することが最も重要である。

- a)機械、器具、その他の設備による危険要因
- b)爆発性のもの、発火性の物、引火性のもの等による危険要因
- c)電気、熱、その他のエネルギーによる危険要因
- d)作業の方法から生ずる危険要因
- e)作業場所に係る危険要因
- f)原材料、ガス、蒸気、粉じん、酸素欠乏空気、病原体等による危険要因
- g)放射線、高温、低音、輻射熱、超音波、騒音、振動、異常気圧等による有害要因
- h)計器監視、精密工作等の作業による有害要因
- i)廃棄物、排水、廃液、残さ、汚水等による有害要因
- j)換気、照明等、作業環境による有害要因
- k)作業行動から生ずる危険又は有害要因

エ)危険又は有害要因の特定

有害要因の特定方法は以下のように進める考え方もある。

- a)危険又は有害要因に関する情報を収集する。
- b)収集した情報に基づき、事業場に於ける危険又は有害要因を洗い出す。
- c)洗い出した危険又は有害要因について、その発生の可能性、災害の重大性、重要性等の要素を踏まえて評価する。

以上のように自社事業所の危険又は有害要因を特定し、特定された要因を如何に軽減払拭するか、できれば予防処置を講ずる事が重要である。

(6) 産廃処理施設における安全対策例（現地調査結果）

ア. 栃木県内T事業所の視察結果

ア) 施設設備の概要

同社はキルン炉により医療廃棄物や廃液を焼却し、キルンで焼却しきれなかった固形分はキルン炉に続くストーカー炉により処理される。

また、流動床燃焼炉により燃やしていく高水分のスラッジをはじめ、おもに固形物の焼却を行っている。

処理量は年間約5万トン（160トン×320日）である。

処理品目の内訳は廃酸、廃アルカリ、廃油、廃プラスチック、汚泥などである。

イ)安全操業への取り組み

(ア)過去の事故事例を活かす

以下のような過去の事故体験を活かして、安全操業に力をいれている。

【事例1】油泥ピットで火災が発生し、周辺の機器を焼損した。廃棄物中の生石灰が水と反応し、その熱でピット内の可燃物が燃えたものと推定された。

「事例2」廃棄物中の過硫酸カリウムによるピット火災。幸い発見が早く大事には至らなかった。

以上の事象の教訓として、少量成分はマニフェストに記入されないことが多い、複数の搬送業者を経由すると内容物が不明になることがあることなどがあげられた。

(イ)安全活動

これらの事故を経験し、種々の安全に関する取り組みを行っている。液体廃棄物は 2 人一組で危険、有害性のチェックを行う。検査項目を以下に示す。

pH、臭気、燃焼性、塩素含有の有無、反応性など。

また、ISO14001 を取得しこれを環境保全、安全推進のツールとして活用している。たとえば搬入される廃棄物の危険性評価基準を ISO14001 の活動の一環として設定している。

安全活動を効果的に進めるために、現場の意識啓発に力を入れており、現場の方々の声を中心に「安全べからず集」を編集している。

200 近い項目があり、安全の常識からベテランの声までが広く網羅されている。ごく一部を以下に示す。

115	モノポンプ	モノポンプ作業、ローラに足乗せるな	142	工具	不良工具は使うな
116	医廃	医療廃棄物、セットするときは軍手をつかうな。ゴム手を使え	143	工事	工事中、危険箇所表示怠るな
117	医廃	医療廃棄物、処理液体は素手で触るな	144	工事	特別許可火気使用、可燃物は遠ざけよ
118	中和槽	中和槽、強酸入れるな	145	工事	溶剤タンクヤードで火気使用するな
			146	工事	溶接作業、周囲の安全確保怠るな

(ウ)情報公開

HP、近隣地区に対する説明会などで自社の環境、安全を含めた操業実体を公開している。市民に対する説明会には市の担当者も参加している。

ウ)感想

管理者の安全に対する強い想いが、作業者の姿勢を変えてきているという説明に納得がいく現場であった。

今回の見学には安全の専門家が参加したが、現場の方から事故や物質の危険性に関する情報を広く提供して欲しいという要望も受け、技術上の交流をより活発にする必要が感じられた。



写真 16 廃棄液体



写真 17 廃液の例



写真 18 廃液の検査



写真 19 焼却施設

イ. 都内R（株）事業所安全対策視察結果

ア) 事業概要

建築物の新築・解体工事などから発生する建設混合廃棄物を、ロールスクリーンや磨砕洗浄設備等で分離・選別して金属、木くず、がれき類、ダンボール等を回収して、リサイクル率 94%以上を達成する。

イ) 処理対象廃棄物及び処理計画量

- ・処理対象廃棄物：がれき類、金属くず、廃プラスチック類、木くず、紙くず、繊維くず 等
- ・処理計画量：約 961 t／日

ウ) 施設の概要

(ア) 建築物の概要

- ・建築面積：約 3,000 m² ・延床面積：約 9,930 m² ・高さ：約 26m
- ・階数：地上 5 階

(イ) 処理方法等

- ・処理方法
破砕、切断、圧縮（梱包）、溶融（固化）、（自己物の脱水）
- ・廃棄物の流れ
混合廃棄物→展開・選別ライン→精選別ライン
↓ 4 つに分けた選別
軽量品、中量品（手選別）、重量品（手選別）
細粒品→磨砕洗浄施設→再生素材

エ) 安全対策

労働安全法等に定められている安全対策や教育の他、次のような対策を実施して事故防止を図っている。

①事故を未然に防止するため、コンベア等の事故防止対策として、非常停止と部分停止装置及び遠隔でON、OFF操作できる設備を設置している。

②受入れヤードで人、搬入車両、作業用重機を分離して作業することによって、受入れヤードでの人と機材との接触を防止し事故発生を防止している。

③作業用通路からの工具の落下防止対策として、通路と柵の下部にバーを取り付け、隙間を無くして事故防止を図っている。

④受入れヤードでの粉じん発生を防止するためミスト（ダストバスター）防じん装置を設置している。



写真２０ 建設廃材機械選別ヤード



写真２１ 機械選別後の手選別ヤード



写真２２ 工場内全体、奥に破碎処理後の手選別の精選別ラインが望める
手前 GANGウェイ、工具などが落ちないように手すりの下部にバーが見える。

ウ. 千葉県 I 社 A 工場安全対策視察結果

ア) 事業の概要

一般廃棄物および産業廃棄物の RDF および RPF を製造している。製品は塩素含有量によって 2

種類製造している。塩素含有量 0.2%および 0.8%で、前者の塩素の少ない製品は需要に追いつけないほど人気があるが、塩素分が高い後者はだぶついている。ちなみに、原料には 1.5～2%の塩素分が含まれている。

イ) 処理対象物および処理量

- ・一般廃棄物の内廃プラスチック類および産業廃棄物の廃プラスチック類
- ・処理能力：120t/日、実処理量：日平均 100t 程度

ウ) 施設の概要

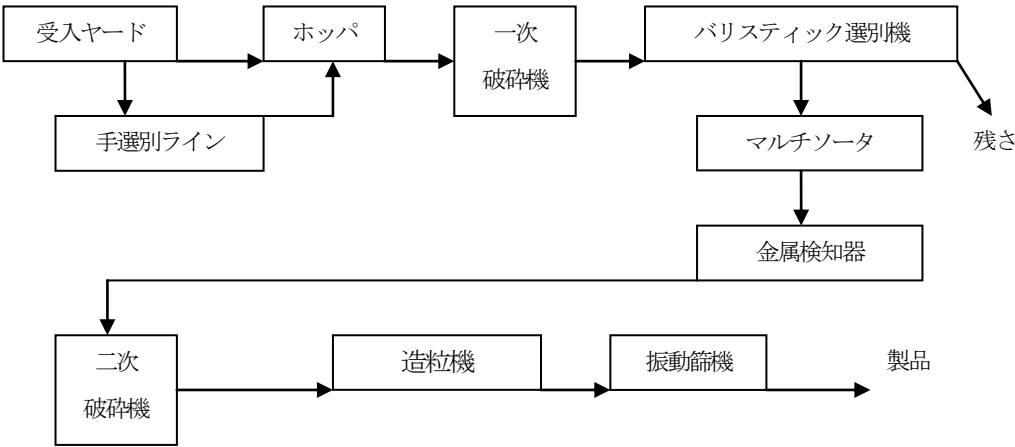


図 5 全体フロー図

エ) 安全対策

過去に、事故が絶えなかったことから安全第 1（能率より安全を優先）を標語にしている。現場には無事故（修繕＝費用がかかったものおよび人災）日数を表示して社員の意識の喚起に努めている。しかし、なかなか 100 日を達成するのが難しいとのこと。

「安全マニュアル」を全員に持たせ、毎月開く安全会議で確認し、身体で覚えさせるようにしている。また、現場からの提言を尊重している。

研修資料の一部を参考に示す。

表 1 4 プロとアマチュアの違い

プロの考え方	アマチュアの考え方
1、人間的成長を求め続ける	1、現状に甘える
2、自信と誇り	2、ぐちっぽい
3、常に明確な目標を指向	3、目標が漠然
4、他人の幸福に役立つ喜び	4、自分が傷つくことは回避
5、可能性に挑戦し続ける	5、経験に生きる
6、思い信じ込むことができる	6、不信が先にある

- 7、自己訓練を習慣化
- 8、時間を有効に組織化
- 9、成功し続ける
- 10、自己投資を続ける
- 11、使命感を持つ
- 12、出来る方法を考える
- 13、自分のシナリオを書く

- 7、気まぐれ
- 8、時間の観念がない
- 9、失敗をおそれる
- 10、享乐的資金優先
- 11、途中で投げ出す
- 12、出来ない言い訳が先に立つ
- 13 他人のシナリオが気になる



写真23 廃プラスチック受入ヤード

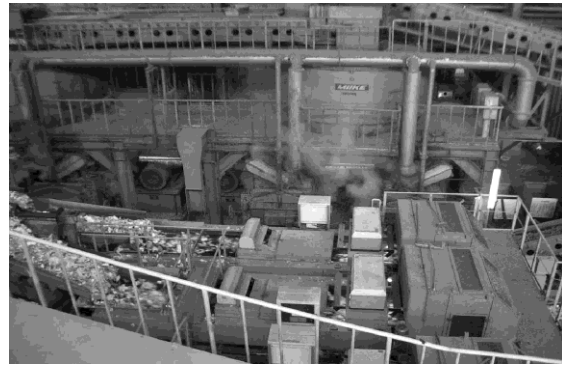


写真24 工場全体I

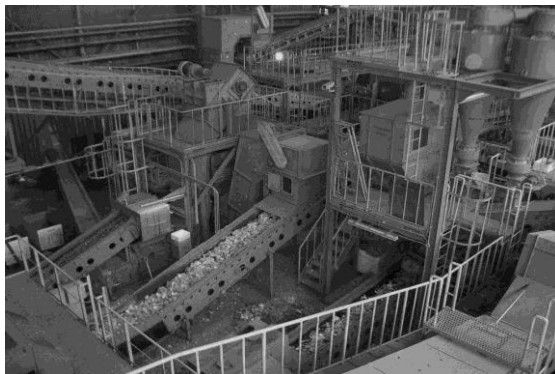


写真25 工場全体II



写真26 工場全体III



写真27 無事故達成表示板

エ. 千葉県 I 社 B 工場安全対策視察結果

ア) 事業概要

紙類のリサイクルの他、コピー機のうちトナーカートリッジ、ゲーム機などのリサイクルを行っている。

イ) 処理対象物

- ・紙類：圧縮梱包して売却
 - ・ トナーカートリッジ：トナーを取り出し、金属、プラスチックに手分解してマテリアルリサイクル
- ・ゲーム機のリサイクル：スロットマシン、パチンコ台など

ウ) 施設の概要

処理対象物ごとに受入ヤードがあり、紙類は圧縮梱包のみ、その他の品目はストックヤードごとに手選別作業場がある。品物の移動にはホークリフトを使用している。

エ) 安全対策

作業は主として手作業であるが、物品の移動に使うホークリフトの接触事故が起きる。後退時に事故を起こすことが多いので、月一回安全委員会を開き注意を喚起している。



写真 28 ゲーム機等分解作業場



写真 29 トナーカートリッジ分解作業



写真 30 単一素材になったプラスチック



写真 31 単一素材になったプラスチック

4. まとめ

平成 12～15 年度の一般廃棄物処理施設における事故についてまとめると以下のとおりである。

1) 事故の発生傾向

平成 12 年度から 4 年間の一般廃棄物における事故の発生状況を表 1 5 に示す。また、比較のため前回調査による平成 8 年～11 年の発生状況を表 1 6 に示す。

今回の調査で事故総数が 10%減少した。なかでも火災、爆発の発生件数は 40%以上減少していた。これは、スプレ缶など混入危険物などの分別や搬入物のチェックがすすんできたためだと思われる。一方、労災は減少の兆しが現れていない。図 6 においてアンケートによる事故の発生件数と負傷者数を過去 2 回の調査結果と比較した。事故件数は前回に比べて減少しているのに対し、負傷者数は 2003 年を除くと漸増傾向にある。このことは、労働災害度数率が高い値で停滞して一向に減らないことと、同一の傾向であるといえる。労災の内容もほとんど変化がないことから、安全教育や安全活動や機器の本質安全化をさらにすすめる必要がある。

表 1 5 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成 12～15）

		し尿処理	資源化	粗大ごみ	焼却処理	最終処分	合 計
爆 発		0	5	64	12	1	82
火 災		2	9	45	19	14	89
労 災	火傷	0	0	1	16	0	17
	転落	3	5	19	46	6	79
	落下物	0	0	0	2	0	2
	飛来	0	2	4	25	1	32
	薬傷	2	1	0	16	0	19
	巻き込まれ	0	2	5	14	2	23
	酸欠・中毒	0	1	0	5	2	8
	轢かれ	0	0	2	0	0	2
	挟まれ	2	14	12	39	1	68
	踏み外し	0	0	0	4	0	4
	車輛横転	0	1	0	1	1	3
	打撲	6	6	4	41	0	57
	その他	14	15	13	76	4	122
	小計	27	46	60	276	17	426
その他		5	3	4	15	4	31
合 計		34	63	173	331	36	637
全国設置基数		1,118	981	696	1,628	2,061	6,484
事故発生率 (%)		0.8	1.6	6.2	5.1	0.4	2.5

表 1 6 一般廃棄物処理施設の種別別事故発生状況（平成 8-11 年度）

		し尿処理	資源化	粗大ごみ	焼却処理	最終処分	合計
爆 発		1	5	112	12	1	131
火 災		0	4	42	60	12	118
労 災	火傷	1	0	1	19	1	22
	転落	8	1	12	55	0	76
	落下物	0	1	0	2	0	3
	飛来	1	1	5	21	1	28
	薬傷	1	0	0	16	1	18
	巻き込まれ	2	4	9	10	0	25
	酸欠・中毒	1	3	2	2	0	8
	挟まれ	5	7	10	55	0	77
	踏み外し	0	0	0	7	0	7
	車両転落	0	0	0	4	0	4
	打撲	12	2	5	46	2	67
	その他	8	5	8	65	3	89
	小計	39	23	51	301	8	422
その他		12	4	6	13	0	35
合 計		52	36	211	386	21	706
全国設置基数		1, 164	626	677	1, 852	2, 295	6, 613
事故発生率(%)		1. 1	1. 4	7. 8	5. 2	0. 2	2. 7

施設数を比較するとし尿、焼却、最終処分場の施設数が減少しているのに対し、資源化施設の数が大幅に増加し廃棄物のリサイクルへの流れが明確である。過去 8 年間（平成 4 年～11 年）の調査結果では粗大ゴミ施設、焼却施設の事故発生率が他の施設に比べ格段に高いえ増加傾向にあったが、今回調査での事故発生率は粗大ゴミ施設では減少し、焼却施設では横這いであった。前回調査と比較すると、粗大ゴミ処理施設では爆発が大幅に減少し、焼却施設では火災の減少が目立つ。一方、後述するように破碎工程での爆発や火災によって、被害金額が大きくなる例も少なくない。これらの施設に搬入されるゴミには可燃性、爆発性、有害性などの危険物が含まれることも事故率に反映しているのであろう。なお、破碎施設での爆発事故、焼却施設での火災の減少は、事故を教訓として危険性の認識が深まった結果、安全な機器や設備の導入や異常事対応マニュアルの整備などが進んだのではないと思われる。

火災、爆発以外の事故の大部分は挟まれや巻き込まれ、転落などの労働災害であるが、労災項目ごとの事故数に大きな変動はみられない。焼却施設では、その他（労働災害）の数がきわめて多い。焼却施設では搬入されるゴミの選別を手作業で行うなど多様な作業工程がある。そのため、ゴミの中に混入した金属や注射針による刺し傷や切り傷、重いゴミの取扱い時の腰痛、ゴミの洗い流しなどで水濡れしている床での転倒など単純な事故が多い。保護手袋や安全靴の着用や、作業環境の整理・整頓、照明、危険予知活動やヒヤリハット報告による注意の喚起など、基本的な安全活動が最も必要な職場であるといえる。

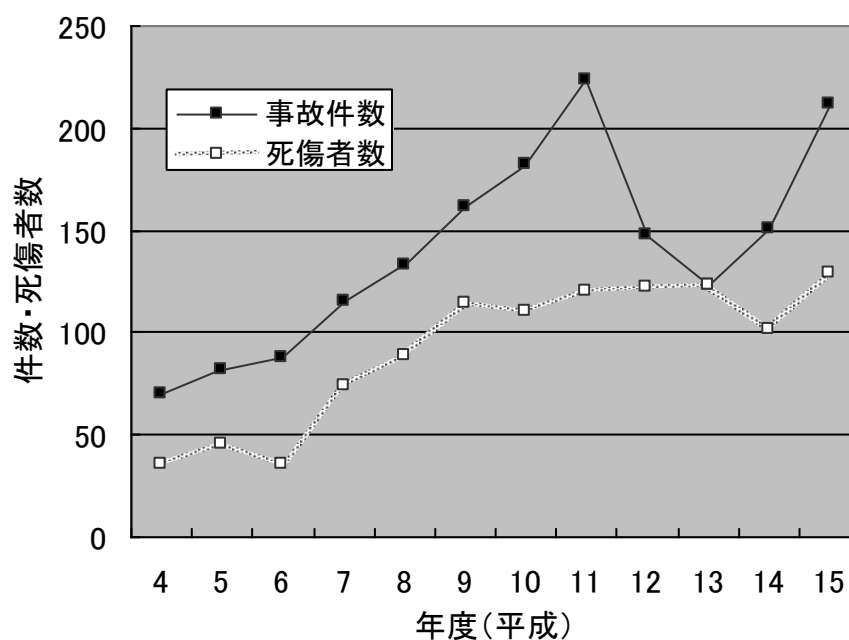


図6 一般廃棄物処理施設の過去12年間の事故件数、死傷者数

2) 重大な人災とその問題点

本調査では災害による負傷の程度を軽傷、重傷、死亡に分類して回答いただいた。重傷事故は明確な定義をせず、記入者の判断に依った。表17に今回調査、表18に前回調査(平成8年～11年)の負傷事故を示した。両者を比較すると重傷事故、軽傷事故の発生件数はほとんど変化していないが、死亡者数は増加していた。

施設別の事故発生件数では、し尿処理施設での負傷者数が減少しているのに対し、資源化施設では重傷事故数が倍増していた。資源化施設は施設数自体も増加しているが、重傷事故の数はそれを上回っていた。種々のリサイクル法の施行などに対応して、技術開発が進んでいる。新規に開発された設備では既存設備とは異なる潜在危険性が発生する可能性もあり、設計段階から機器設備の本質安全化を進めることが求められる。

資源化施設以外では労災事故の発生数はほとんど変動していない。災害の種類別の死傷者数を比較すると、火災、爆発事故での負傷者数の増加が目立ち、薬症・中毒では重傷者数が急増していた。

死亡事故は表17、表18とも焼却施設に集中しており、その大部分が労働災害によるものであった。死亡事故の多くがゴミピット、マンホール、最終処分場の路肩からの転落事故であった。また、点検や清掃などの定期作業の割合も高い。

死亡事故には以下のような共通的な教訓が含まれていた。

(1) 安全に関するマニュアルの不備、教育不足

作業手順の不遵守

禁止されている一人作業を自己の判断で行う

酸欠危険個所に対する認識不足

(2) フェールセーフの不備

転落や酸欠危険のある点検孔などが簡単に開いてしまう

危険箇所への進入禁止の柵がない
 水濡れ箇所なのに漏電ブレーカでない
 挟まれなどの時の緊急停止スイッチがない

(3) 不注意、作業者の連携不足

パッカー車で作業中に運転手がテールゲートを閉めたため、作業者が挟まれた
 ゴミピットで不注意に収集車をバックさせ、作業者を転落させた
 常時閉の床面の扉が、他の作業後開放状態で転落した

表 17 一般廃棄物処理施設での人身事故発生件数（平成 12～15 年度）

	施設別事故発生件数（件）						種類別発生状況（人）			
	し尿	資源化	粗大	焼却	最終処分	合計	火災・爆発	薬傷・中毒	労災	合計
軽傷事故	19	23	36	203	12	293	20	11	291	322
重傷事故	7	21	23	74	4	129	5	11	116	132
死亡事故	1	0	1	7	1	10	0	1	10	11
合計	27	44	60	284	17	433	25	23	417	465

表 18 一般廃棄物処理施設での人身事故発生件数（平成 8～11 年度）

	施設別事故発生件数（件）						種類別発生状況（人）			
	し尿	資源化	粗大	焼却	最終処分	合計	火災・爆発	薬傷・中毒	労災	合計
軽傷事故	23	14	29	212	8	286	3	28	271	302
重傷事故	16	9	24	76	1	126	2	2	120	124
死亡事故	0	1	0	6	0	7	0	0	7	7
合計	39	24	53	294	9	419	5	30	217	433

3) 作業工程と事故の発生傾向

事故の発生形態は作業工程により大きく異なっている。本調査で質問した作業工程の項目は搬入、投入、保全（点検、清掃、試運転、修理）、資源化（選別、梱包）、破碎、焼却などであったが、事故数の多かったのは投入、保全作業の点検、清掃、修理、そして破碎であった。なお、資源化・選別での事故は切り傷、刺し傷、薬傷の比率が高く、保護めがねや保護手袋など安全保護具の着用が特に望まれる。

事故の多い工程の平成 12-15 年の事故件数とその詳細を表 19 に示す。

投入工程は収集したゴミをピットなどに投入する工程である。事故の形態は労災事故が多く、作業員や車両のゴミピットへの転落の比率が半数を占めており、死亡事故も発生している。火災の大部分はピット内の小火災で損害額は軽微であった。ピット火災に対応した火災感知装置や消火栓の整備はかなり進んでいる。このことも火災の減少や被害の軽減に寄与しているものと思われる。

事故の半数近くは非定常作業である保全作業中に発生しており、その大部分は労災であった。保全作業での事故では点検、清掃、修理の順に発生数が多かった。いずれの作業でも挟まれ巻き込まれ事故が最も多い。これは、回転機械やベルトコンベヤ等を止めずに作業したり、作業中に他の人が機械のスイッチを入れてしまったことなどが大きな原因となっている。

非定常作業での事故は製造業でもしばしば発生し、安全対策が難しい工程である。事故の防止には、緊急停止スイッチや二重スイッチなどのフェールセーフ機器に加えて、一人作業を行わない、酸欠危険個所に立ち入らないなどの非定常作業マニュアルの整備等も重要である。また、保全作業では薬傷や目に異物が入った例も多い。保護めがね等の保護具の不着用が原因であろう。

破碎工程では火災と爆発の比率が高い。特に、全爆発事故の 90%が破碎工程である。表 1 5 には各年度の被害金額の大きなものを示す。爆発の多くは混入したスプレ缶やガスボンベからの可燃性ガスの漏洩によるものである。火災は破碎機室ではなく、破碎時に発生した火種や摩擦熱によってベルトコンベヤ上で発生する例が多い。不燃ゴミ処理施設のコンベヤ上の火災で、消防隊員が煙にまかれて死亡するという事故も起きている。被害額の大きい火災・爆発事故では長期間の操業停止を余儀なくされており、物損に加えて市民生活にも大きな影響を与えている。危険ゴミを出さない排出者のモラルの向上、スプレ缶や爆発物の事前選別の徹底などは必要だが、それだけではこれらの事故は防げない。破碎設備では可燃性ガスが存在しても装置が破損しないような防爆や放爆構造化、水蒸気の吹き込みによる空気の追い出しが有効であり、ベルトコンベヤでは火災感知器や自動消火装置を設置している施設もある。一方、これらの安全機器は安価ではなく、施設の潜在危険性を把握したうえで妥当な安全対策をとることが望ましい。また、破碎での労災は切り傷(刺し傷を含む) が最も多い。そのほとんどが手選別作業であった。

表 1 9 主要工程での事故の種類

工 程	火 災 (件数)	爆 発 (件数)	労 災 (件数)	労災内訳(件数、[]内は%)
投 入	5	1	33	転落 15(45)、挟まれ巻込まれ 5(15) 車両事故 3(9)
保全・点検	2	0	98	打撲 17(17)、挟まれ巻込まれ 17(17)、薬傷・目に異物 13(13)、転落 10(10)
保全・清掃	1	0	71	挟まれ巻込まれ 19(27)、転落 13(18)、薬傷・目に異物 11(15)、打撲 4(6)、高温物接触 4(6)
保全・修理	0	0	58	挟まれ巻込まれ 15(26)、打撲 9(16)、飛来物 8(17)、切り傷 7(12)、薬傷・目に異物 6(10)
破 碎	36	73	24	切傷 6(25)、転落 5(20)、挟まれ巻込まれ 4(17)

表 2 0 破碎工程での火災、爆発での被害額（1,000 万円以上）

	平成 12 年度(円)	平成 13 年度(円)	平成 14 年度(円)	平成 15 年度(円)
火災	10 億、3.5 億 7,300 万、 6,300 万	5,000 万	4 億、5,800 万	1,800 万、1,000 万
爆発	7,850 万、1,600 万 1,100 万	6,900 万、1,800 万 1,700 万	4,100 万	5,000 万、3,300 万 2,000 万

4) 化学物質による事故事例

廃棄物処理では様々な危険・有害物質が搬入されるが、処理時にもいろいろな薬剤が利用されそれらが事故原因となることもある。表 2 1 に事例を示す。これによると事故の多くは焼却施設で発生しており、原因物質は消石灰が多い。消石灰による事例は皮膚に付着しての化学火傷、目の損傷などである。また、消石灰は水と混合すると大きな発熱を生じて、火災の点火源となることもある。消石灰を取り扱う場合は防じんマスク、不浸透性保護手袋、側板付き保護眼鏡、長袖作業衣などが必要とされる。余った消石灰は埋立処分し、発熱に注意しながら水をかける。

消石灰について事故の多いのは苛性ソーダなどの強アルカリで、焼却施設やし尿処理施設で発生している。強アルカリ類は極めて腐食性が強く、眼、皮膚、粘膜を刺激し、眼に入ると角膜を侵し失明することがある。アルカリ水を飲み込んだ場合には口腔、食道、胃腸等の粘膜を侵し、穿孔を生じることがある。激しい胃痛、嘔吐、虚脱を起こし死に至ることがある。表中の過硫酸カリウムは可燃性物質と接触すると、火災や爆発の危険性がある。過硫酸アンモニウムは分解によりアンモニアガスを発生する。化学物質を取り扱う場合には、必ず MSDS（物質安全データシート）で調べる習慣を付ける必要である。

表2-1 化学物質による事故事例

発災施設	事故の種類	物質名	状 況
産業廃棄物処理施設	中毒	硫化水素ガス	ドラム缶の内容物を混合槽に移し替える作業中、化学反応により硫化水素が発生し、社員2名がガスを吸入して中毒を起こし倒れた。
産業廃棄物処理施設	薬症	過硫酸アンモニウム	中和槽に過硫酸アンモニウム廃液仕込み、還元するために亜硫酸ナトリウムを添加した後、pH制御用に水酸化ナトリウムを注入した。その際、急激な反応が起こり処理液が突沸し飛散した。作業員2名がアルカリ液を浴び火傷を負った。
産業廃棄物処理施設	火災	過硫酸カリウム	搬入された処理物は過硫酸カリウムと判定。強酸化性物質混融作用と見なされる。
し尿処理施設	漏洩	苛性ソーダ	苛性ソーダをタンクローリーから貯蔵タンクへ荷受中に接続口竹の子からタンクローリーの吐き出しホースが外れ苛性ソーダ約500リットルが流出した。
し尿処理施設	中毒	苛性ソーダ	苛性ソーダ供給ポンプから先の配管内の凍結による詰まり除去後の試運転時、まだ詰まった状態が、少し残っており、塩ビパイプを継ぐ、ビニールホースが破れ、苛性ソーダ液が飛散し、頭や顔にかかった。
し尿処理施設	中毒	苛性ソーダ	水酸化ナトリウム溶液をつくるため、フラスコ内の水に水酸化ナトリウムを溶解していたところ、化学反応で沸騰し噴き出した溶液を顔に浴び負傷した。
資源ごみ選別施設	中毒	農薬	選別作業中、作業員が農薬びんを選別ラインから取除き、確認のため、蓋を開けた薬液が顔面にかかり、気分が悪くなり、倒れこんだ。
焼却施設	中毒	アクリル酸	バックカー車の中に産廃（アクリル酸使用の廃プラスチック）を収集し、ごみビットに搬入した。
焼却施設	中毒	アンモニア	アンモニアタンクへアンモニア水（25%）が納品されるため、立会い確認を行っていた。業者のタンクローリーとタンク注入口とを接続するホースのタンクローリー側の接続が不完全であったため、アンモニア水がもれ、気化したアンモニアを
焼却施設	薬症	苛性ソーダ	槽内清掃中、結晶化した苛性ソーダが皮膚に付着して、薬症を負った。
焼却施設	薬症	苛性ソーダ	全焼却炉停止点検中、電子計算機システムをメンテナンスのため、中央制御室交換器盤の電源を断にした事により、動力盤へ苛性ソーダ移送ポンプの運転信号が流れポンプが運転され、調整槽がオーバーフローを起こした。復旧作業中、2名やけど
焼却施設	薬症	キレート剤	アルカリ性のキレート液の貯留タンクからサービスタンクへの薬注ポンプのホースが外れているのを発見し、修復後、ポンプを運転しようとしたときホースが外れ、薬品が飛散し顔に浴びた。
焼却施設	薬症	次亜塩素酸ソーダ	次亜塩素酸ソーダ注入装置の点検作業を行っていたところ、ポンプのエア吸い込み管の圧抜き操作の際バルブ操作を誤り、エア吸い込み管より次亜塩素酸ソーダが吹き出し右目に入った。
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰サイロから零れ落ちた消石灰を真空吸引装置などで清掃をしていたところ、真空吸引装置の吸い込み口付近で消石灰が舞い上がり、軍手と作業服の袖の間で露出していた手首に付着し、汗と消石灰が化学反応をおこし化学熱傷の被災となっ
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰貯留槽下部マンホールより、消石灰微粉漏れの為、マンホール蓋パッキン交換の際、マンホールのボルトを緩めた時、消石灰の噴出により、右眼を損傷した。
焼却施設	薬症	消石灰	脱塩機械室内の消石灰清掃作業を他の職員と共にを行った。作業後事務室に戻るとともに火傷のような炎症を感じ、洗顔、水で冷却したが症状が消えなかった。
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰定量供給機故障が発生したため、定量供給機内の消石灰閉塞を想定して作業を開始した。具体的には定量供給機の点検口を開放した後、機内の消石灰を掃き出していたところ消石灰が噴き出し、薬症を負った。
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰サービスホッパー点検中、顔の汗を作業服の袖で拭ったところたまたま袖に付いていた消石灰が右眼に入ってしまった。
焼却施設	薬症	消石灰	機器の切替作業おいて、消石灰吹き込みノズルをNo2からNo1に切り替えるためにノズルを引き抜いたときに消石灰が飛散し顔面及び両眼を受傷。
焼却施設	薬症	消石灰	スラリタンク内清掃後、右足首がヒリヒリし始め水洗いをしながら作業を続け、夕刻火傷に気づいた。袖口から侵入した消石灰による化学熱症。
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰スラリタンク内に付着した消石灰を剥がす作業中、タンク底部のスラの混ざった汚水が、作業着の足手首の隙間から浸入し、化学熱傷を起こした。
焼却施設	薬症	消石灰	消石灰搬送ホース交換工事時にホースを逆に取付けたことに気付かず運転をしていたところ、炉運転停止中に消石灰搬送ホース詰まり除去作業を行い、フランジを取りつけていたところ消石灰が吹き出し被爆した。
焼却施設	薬症	尿素溶液	炉用尿素溶液ノズルと圧力計を点検するため、手元コックを開から閉にしたときに、手元コックが劣化により抜け、抜けた穴より吹き出した尿素溶液が顔に掛かり目に入った。
焼却施設	中毒	防食剤	強アルカリ性防食剤容器移し替え作業中キャップが破損し大量に床に流れた防食材を清掃し終った時に頭痛、吐気が起った。
焼却施設	中毒	硫酸	排水処理施設内で水処理のための硫酸18?（濃度98%）入りポリタンクから希釈のため、施設内の450?容量のタンクに移し替える際に、突然パイプが破裂し、硫酸が顔・胸等に飛散して負傷した。
粗大ごみ処理施設	中毒	農薬	ごみビットに投入された農薬「クロロピクリン」により、作業中のプラットホーム職員2名、異物取出し装置運転者1名、異常を確認した職員が目や喉に痛みを訴え病院に搬送された。現場確認に行った職員も階段を踏み外し足首を骨折した。

5) 感電事故

前回調査とほぼ同数の 7 件の落雷事故が発生していた。設備の自動化や高精度の電子部品の増加に伴い、落雷による過電流や停電の被害が大きくなりやすいため、多くの製造施設で避雷対策をとっている。そのため、落雷による事故が多い我が国ではあるが、製造施設での落雷被害はきわめて少ない。一方、廃棄物関連施設では、表 2 2 に示すように 1 千万円を超えるような事故も発生している。

また、前回調査と同様に落雷事故の大部分は夏期と冬期に発生していた。

表 2 2 落雷事故（平成 12 年～16 年）

年月(県)	事故の概要	被害
H 12.8 (島根)	焼却施設で月1回の点検・清掃日の為、焼却をせずこいたところ落雷が有り、中央制御盤に影響が発生し焼却機器の運転が出来なくなった。	被害額 1570万円
H 14.1 (千葉)	最終処分場内を通過している電力の電線に、落雷して気中開閉器・アレスター、浸出液処理施設の計測関係搬入車両計量器配線等が各々破壊、断線、誤差が生じた。	被害額 105万円
H 14.11 (鳥取)	施設付近のAU中継アンテナ付近への落雷により、電話回線、機器、低圧回路の地絡、給水用テレメータ、空調機器が故障した。	被害金額 軽微
H 14.12 (新潟)	不燃ごみの破碎処理により、分別回収された破碎物を貯留しておくホッパ室の重量電動シャッターが落雷の影響で開閉不能となった。	被害額 軽微
H 15.8 (広島)	計量機で計量中、突然、雷鳴が起こり、施設全体が停電となった。しばらくして、電力が復旧したが、ごみ計量機が作動せず、工場棟内の電磁弁 2 ヶ所が破損していた。また、中継基地（用水送水所）のポンプ制御盤が損傷していた。	被害金額 376万円
H 15.12 (鳥取)	落雷により以下の被害が発生した。 ①高圧避雷器の損傷による停電 ②小型破碎ごみ手選別ラインの故障 ③給水用テレメータ、散水用テレメータの故障 ④電話機器類の故障	被害金額 500万円
H 16.10 (千葉)	落雷により、コンピュータ通信システム及び火災受信機連動操作盤並びにトラックスケール用多重伝送装置が、ほぼ同時に破損しており、落雷による過電流が原因と思われる。	被害金額 213万円

6) 実施している安全活動、知りたい安全情報

今回のアンケートでは新たな質問項目として、現在実施している安全活動と知りたい安全情報についての質問を加えた。表 2 3 (1) は事故ありと回答した施設での、表 2 3 (2) は事故無し施設で実施している安全活動の比率である。回答した施設数は総計で一般廃棄物処理施設 2590、産業廃棄物処理施設で 1910 であった。一般廃棄物施設に比べ産業廃棄物処理施設での安全活動の実施率がかなり高く、特に事故を経験した産業廃棄物処理施設では 80% 近くが危険予知活動を実施していた。一般廃棄物処理施設では防火訓練や安全講習会を含めて、安全活動が低調である。小規模施設では防火訓練や安全講習会などは実施しにく

い面もあるかとは思われるが、規模の大小によらず安全意識の向上は今後の重要な課題である。KYT やヒヤリハット報告、指差し呼称などにより日本の労働災害が低減してきたことはよく知られているが、一般廃棄物の取扱いでなかなか減少しない単純な事故を防止するためにも、これらの安全活動を積極的に導入することが望ましい。しかし、これらの安全活動が効果を上げるためには、管理者からの指示ではなく現場の担当者が、自らのみを守るという発想に転換できるかが重要な要素である。

一般廃棄物、産業廃棄物のいずれも事故無しと回答された施設では安全活動の比率が低かった。一旦事故が起きると管理者、作業者に安全への自覚が生じるためだと思われるが、これからは「事故に学ぶ＝起きていない事故を予測して安全を図る」ことが重要である。一般廃棄物施設ではし尿処理、最終処分、それ以外の施設にわけて比較したが、最終処分場での安全活動が最も低調であった。これは事故の発生率とも関連していると思われる。

一般廃棄物において施設規模、直接管理―管理委託などと安全活動の実施率を比較したが、大きな差はなかった。

表 2 3 (1) 事故を経験した施設で実施している安全活動

	一廃	件数／回答数	産廃	件数／回答数
KYT 活動	138	0.21	64	0.78
ヒヤリハット報告	121	0.19	47	0.57
指差し呼称	78	0.12	21	0.26
防火訓練	236	0.37	41	0.50
安全講習会	252	0.39	56	0.68

表 2 3 (2) 事故なし施設で実施している安全活動

	一廃	件数／回答数	産廃	件数／回答数
KYT 活動	240	0.12	688	0.37
ヒヤリハット報告	187	0.09	462	0.25
指差し呼称	240	0.12	387	0.21
防火訓練	401	0.20	408	0.22
安全講習会	581	0.29	798	0.43

廃棄物処理では処理施設の技術開発が進んでいるうえ、これまで以上に様々な物性の廃棄物や処理薬剤を取り扱うことになる。施設管理者は、安全に関するきめ細かい情報の把握と活用が求められている。

そこで、現場でどのような情報が望まれているかについても質問した。結果を表 2 4 (1)、2 4 (2) に示す。事故事例を知りたいとする意見は一般廃棄物、産業廃棄物、事故経験の有無を問わず最も多く 30% 近かった。機械の安全情報も需要が多い。製造業と異なり廃棄物処理では機械設備の専門家が少なく、運転においても様々な不安を抱えているものと推定される。物質の安全情報については一般廃棄物と産業廃棄物とで相違がみられた。産業廃棄物には様々な物性の危険物も混入する可能性があり、事故を起こしていない施設で物質安全に対する要望が高い。物質の安全評価法は施設に化学の専門家が少ないことから、あまり必要性がないようであった。安全専門家に関する人的情報や事故時の応急対策、安全関連法規なども含めて、廃棄物処理施設では安全情報への要望が高いことがわかった。

これらのアンケート結果を踏まえて、適切な情報を、わかりやすく簡易に提供するシステムの構築が求められるであろう。

表 2 4 (1) 事故を経験した施設が求める安全情報

	一廃	件数／回答数	産廃	件数／回答数
事故事例	549	0.28	620	0.33
物質の安全情報	271	0.14	313	0.17
機械の安全情報	508	0.26	390	0.21
物質の安全評価法	117	0.06	233	0.13
安全専門家	117	0.06	137	0.07
事故時の応急対策	329	0.17	238	0.13
安全関連法規	229	0.12	289	0.16

表 2 4 (2) 事故無し施設が求める安全情報

	一廃	件数／回答数	産廃	件数／回答数
事故事例	189	0.29	24	0.29
物質の安全情報	48	0.07	12	0.15
機械の安全情報	173	0.27	24	0.29
物質の安全評価法	45	0.07	8	0.10
安全専門家	57	0.09	12	0.15
事故時の応急対策	83	0.13	14	0.17
安全関連法規	30	0.05	12	0.15

5. 廃棄物処理施設における事故防止対策

1) ごみ処理施設の安全面に関する構造上の留意点

(1) ごみ焼却施設

①ごみの受入

- a. ごみ搬入車、焼却灰搬出車等多くの車両が出入りすることから、車両通行の安全性、機能性を考慮して動線計画を行うと共に、歩道、ガードレール、交通標識を設置する。(検量での混雑緩和、進行方法の統一、車両交差の防止等)
- b. ごみピットへのごみ投入を安全に行うための配慮
 - ・車両の出入りがスムーズに行えるように、進入口やごみ投入扉の上部等見やすい場所に信号を設ける。
 - ・ごみ投入扉は、車の接近、退出時に自動的に開閉できるものとし、また適切な車止めを設ける。
 - ・車両の荷台から手おろしによりごみを投入する場合は、転落事故を防ぐため、ダンピングボックスを設置して、直接ごみピットに投入しない方法にする。直接投げ入れる場合は、安全带を使用できるようフック等を設置する。
 - ・車両の転落防止のため高さ 200mm 程度の車止めを設置及び車両固定装置（フック式のものをプラットフォーム床面に）設置する。
 - ・ごみピット内は、状況によっては、酸素欠乏危険場所及び有害ガス発生危険場所となるので、投入扉周辺に安全標識等を取り付け注意を促す。また、ごみピットへの転落事故対応として、救出用ゴンドラの設置、及び新鮮空気を供給するための送風機、ダ

クト類の機材保管スペースを考慮する。

- ・ごみピットは、火災の危険性の高い場所であり、火災を早期に発見するために、ごみピット天井面に走査型の赤外線式火災検知機（ごみ表面近くの温度変化を監視）を設置する。クレーンの自動化（無人化）の場合は特に重要である。また、消火作業用に放水銃（自動運転式）等を設置する。

②ごみクレーン・灰クレーン

- a. クレーン操作室は、視界が十分取れるようなガラス窓構造にし、ガラス洗浄作業の安全性を考慮して、自動ガラス洗浄機を設置する。また、運転室下部の、のぞき窓に対しては、強化ガラスを用いる、等強度に十分注意する。
- b. クレーンワイヤーロープの交換やバケットの修理を行うために、他のクレーンの運転に支障のない場所にスペースを確保する（クレーン、バケットは点検等の作業が多い）。また、クレーン運転中に、ホッパーステージ等クレーンと接触する可能性のある場所に立ち入る場合には、クレーンの自動停止及び危険通告等により安全を確保できるものとする。

③各種配管・タンク類等

- a. 都市ガス、油、薬品類等の危険物搬送用の配管は、漏れや劣化状態が発見しやすいような配置とし、配管の識別表示を明確にする。
- b. 薬品供給口については、誤った薬品の供給による爆発等の事故を防止するため、明確な表示、薬品による供給口の形状変更、施錠付きバルブの設置（職員が必ず立ち会う）等の安全対策を行う。
- c. 排ガス測定口（排ガスダクト、煙突等）では、安全に測定作業ができるように、作業スペースを設け、高所作業になる場合は、作業床・手すり・階段等を設置する。なお、測定機材を作業場所に運搬するため、チェーンブロック等の荷揚げ装置を設ける場合もある。
- d. 消石灰等の粉体供給配管は、詰まりを防止するため、曲がり部分の配管形状に注意する（緩やかな曲線、配管内面の滑らかな加工等）なお、詰まった場合の清掃作業を安全に行うために作業床等を適所に設ける。
- e. 苛性ソーダ、硫酸等の薬品タンク設置にあたっては、薬品の漏洩に十分注意する（薬品取出し口、レベル計の強度、耐久性、安全性等の確認）

また、必要な容量の防液堤を設ける。

なお、アンモニア等揮発性があり、有毒ガスを発生するものについては、ガス検知機を設けると共に、空気中への飛散を防止するための薬剤散布装置を設置する。

④機器類

a. 焼却炉、ボイラー等

- ・運転時の炉内ガス噴出を防止するため、炉内圧の安定化（炉内を適正な負圧に保つ）を図る。押し込み通風機及び誘引通風機の風量制御等により通常運転時の安定化を図るとともに、炉内爆発等の異常時における変動を極力押さえるように考慮する。
- ・高温となるマンホール、シュート、排ガスダクト等は、内部ライニング、断熱被覆等により、外壁温度過昇防止を配慮する。また、必要に応じ安全表示を行う。
- ・焼却炉の燃焼状況等を確認するための監視、点検窓には、ガラスの破損による炉内ガス噴出防止のため、十分な強度の耐熱ガラスを用いる（立ち上げ時の熱膨張や、焼却灰の衝突等でガラスが破損する場合がある）また、空気を吹き込みにより（シールエア）ガラスを冷却して破損を防止する場合もある。

- ・ごみの中には大型の不燃物や、大型木材等の混入が考えられることから、これらによりダストシュートが閉塞する場合がある。シュート類はできるだけ閉塞しにくい構造にすると共に、閉塞した場合の解除作業が安全に行えるように、マンホールや掃除口等を適所に配置する。
- ・ごみホッパーに投入されたごみが詰まって、焼却炉へのごみ供給を阻害する場合があるが、ごみホッパーの詰まり解除が容易にできるよう、解除装置を設置し、かつ遠隔操作が可能なものとする。
(ごみホッパーの詰まり解除作業を現場で行う場合は、ごみホッパー室での作業となり、危険作業であると共に、作業環境上も問題がある)
- ・高効率発電の観点から、ボイラー圧力、温度とも上昇しており、蒸気配管からの蒸気漏れには十分な注意が必要である。高温、高圧ボイラー(400℃、4Mpa レベル)では、蒸気配管の接続をできるだけ溶接構造とし、フランジによる接続は、必要最小限とするなど漏洩対策を行う。

b. 熔融炉(電気抵抗式)

高温の熔融物や還元性ガス等の取扱い、高電圧機器の取扱いなどは、大きな事故につながる恐れもあり安全には十分注意する必要がある。

- ・スラグ漏れ対策として、熔融したスラグやメタルが熔融炉外に流出しないよう熔融炉の強度には十分な余裕を取る。また、耐火物内部の温度を常時測定、監視し、耐火物の損耗状態を把握できるようにする。

なお、出滓口の漏洩対策として熔融物を受けるピットを設ける。

- ・還元性ガス対策(焼却残さの未燃分は、熔融炉内で分解し、CO を主成分とした可燃ガスとなる)としては、炉体(燃焼室も含む)の密閉化、安全弁の設置、適切な炉内圧制御の採用等がある。さらに、炉体やその周辺に還元性ガスが滞留しない構造とし、局所換気、CO 等の漏洩検知器の設置等、対策を講じる。
- ・感電、漏電対策としては、十分な絶縁構造を採用すると共に、作業者が触れぬよう遮へい構造とし(電極部等立ち入り禁止区域)、危険表示や通電表示灯を設ける。

c. その他(灰処理施設等)

- ・灰搬出コンベア等の搬送設備は、点検、清掃作業中のはさまれ事故等の際に緊急停止ができるように、機側緊急停止装置を設置する。(コンベア側面にワイヤーロープを張り、どの場所からもロープを引っ張ることで、機器を停止できる等の措置)
- ・コンベアは密閉構造とし、飛灰等の漏洩による飛散を防止する。なお、点検扉等を適所に配置する。(点検扉を開けたときに灰がこぼれないように注意)
- ・飛灰等の漏洩や飛灰と薬品との反応によるガス発生への対応として、飛灰処理設備、コンベアの適所に吸引口を設け局所排気をする。(排気はフィルター等で処理)局所排気により機器内を負圧に保つと共に、発生ガスを機器内に滞留させない。(飛灰処理の過程で、重金属固定剤(飛灰中重金属類の溶出防止剤)と飛灰を混練すると、二硫化炭素、アンモニア等の有害物質が発生する)

⑤ダイオキシン類ばくろ防止(厚生労働省通達等参照のこと)

ダイオキシン類のばく露防止の観点から、焼却炉、集じん機等の点検、補修等の作業に対しては、十分な作業環境対策が必要である。

- ・焼却炉内や集塵装置の内部で行う作業等では、エアラインマスクを装着する必要があることから、空気供給装置、空気清浄化装置、空気配管等を設置し、エアラインマスクを容易に使用できるようにする。
- ・作業場所以外に休憩場所を確保する。

- ・作業後の作業服等に付着した粉じんを除去するためのエアシャワールームの設置
- ・保護具の保管場所（他の作業衣等とは隔離して保管）
- ・作業終了後に洗身するための温水シャワーの設置
- ・各機器の密閉化（粉じんを外に出さない）

（２）粗大ごみ処理施設（資源化センター）の安全性

①本施設は、搬送コンベア、選別機、磁選機、圧縮機等、多種多様な機器を複合的に使用しており、点検、修理作業時等の危険防止対策として、各系列、系統毎に非常停止等の安全装置を設ける。

また、各機器に緊急停止ボタン・感知器等を設置し、故障発見時の非常停止、不用意な点検口等の開閉による事故防止のために、機器単独で停止させる機構も設ける。

②粗大ごみの中には、ボンベ等の危険物が混入してくることがあり、破碎設備での爆発、火災事故は多い。破碎設備は、破碎機室をできるだけ独立した構造とし、破碎作業中は破碎機室に人が入れないようにする。また、回転式破碎機では破碎機内に蒸気を吹込み、酸素濃度を低減化して爆発事故等を防ぐようにする。

③施設内の臭気対策として資源物貯留ヤード並びに機械室及び選別作業場所については、活性炭等による脱臭を行い、資源物等から発生する腐敗臭を除去して施設内外の環境対策を図る。

④手選別ラインでの配慮

- ・供給された資源物の中から、処理不適物や機械で破れなかった袋を再度引き破り除去する破袋補助作業及び、びんを色別に選別する手選別ラインでは、施設上の制約により全室的な空調ができない場合があり、夏場の高温対策として作業員の前面に吹き出し口を設けて局所的に空調を行う等の対応を行う。
- ・作業の安全と機能アップの観点から手元照明の配慮等照明全体について検討する。
- ・作業の内容にあわせ安全に作業ができるよう、コンベアの速度を調整できるものにしておく。

⑤選別機械室内、機器点検用の歩廊・階段等について、労働安全衛生法による規定を参考にすると共に、選別機及びコンベア類が数多く交錯する場所もあることから、点検・補修が容易に行えるよう動線、スペース等に特に配慮する。

（３）RDF 施設

①破碎機

- ・破碎機における安全上の留意点は破碎施設、資源化施設に準じるが、RDF 施設では種々雑多の可燃ごみを細かく破碎するので、詰まり・閉塞トラブルが生じやすい。この解除作業が安全に行えるよう点検口及び点検台を設置する。

②乾燥機

- ・乾燥機では、過乾燥による発火が原因となる火災事故に対する留意が必要である。「RDF の製造・利用に関するガイドライン」では、「乾燥機出口排ガス温度及び簡易測定による乾燥ごみの水分量指標の監視を連続的かつ確実に行うとともに予め設定した管理範囲を逸脱しないよう運転することが必要である。」また、監視装置として「乾燥機室内に煙感知器や熱感知器を設置しておく必要がある。」と定めている。

乾燥機本体は高温となるため、火傷防止のための保温材が施されている。

③選別機

- ・RDF 施設の選別施設は固形燃料化に適した可燃物と燃料化不適物に選別するもので、粒度選別機、磁選機、アルミ選別機から構成されている。これら選別機での事故は閉塞トラブルの解除や付着ご

みの除去作業中に起きることが多い。このため、これらの作業は機器を停止して行わなければならない。万一、稼働中にこれらの作業や点検により事故に遭遇しそうな場合は、非常停止スイッチを機側に設けておくことも必用である。

- ・選別機間のベルトコンベヤには同上の理由で非常停止用の引き綱スイッチが設けられている。

④成形機

- ・成形機の方式には、スクリュウ押し出し方式、ローラ押し出し方式があるが、いずれも摩擦抵抗を受け発熱し、火災に至る事例がある。「RDFの製造・利用に関するガイドライン」では、以下の対策を講じることを求めている。

ア. 発火や燻りを検知し、管理するため、成形機出口排気等の温度や一酸化炭素濃度を連続測定すること。

イ. 立ち上げ時には予め塵の除去を行うとともに、適切な量のごみの供給に特に注意する。

ウ. 成形機設置室内には、煙感知器や熱感知器を設置すること。

- ・乾燥機本体は高温となるため、火傷防止のための保温材が施されている。

⑤冷却機

- ・冷却工程では製造時に蓄積した熱を時間をかけて十分に冷却する必要がある。「RDFの製造・利用に関するガイドライン」では、以下の対策を講じることを求めている。

ア. 冷却機入口及び出口の空気温度を連続測定し、厳密に管理すること。

イ. 冷却機内の一酸化炭素濃度や空気温度の連続測定を行い、発火や燻り状態を事前に感知する。

ウ. 成形機の稼働開始時には強い摩擦熱により高温のごみ固形燃料が製造される場合があるので、十分な冷却に注意すること。

エ. 稼働停止時に冷却機内にごみ固形燃料が滞留しないように構造又は作業手順とするか、冷却機内の空気温度又は一酸化炭素濃度の連続測定装置と連動した自動水噴霧設備等を設置し、残留したごみ固形燃料の発火防止対策を講じること。

オ. トラブル等で止むをえず除去した冷却工程の残留物を保管する場合には、他のごみ固形燃料と分けて、少量ずつ保管すること。

カ. 冷却機設置室内に煙感知器や熱感知器を設置し、室内のダストによる誤作動に注意しつつ運用すること。

⑥貯留設備

- ・貯留設備にはサイロ方式、フレコンバック方式、ばら積み、ピット方式があるが、いずれの方式とも前工程で固化により発熱しているため、温度管理には留意が必要である。また、万一の発火に対しても備えておくことが必要である。このため、温度センサー、煙センサー、消火設備が設けられている。サイロ方式では過去に発火事故を起こしている事例が多い。「RDFの製造・利用に関するガイドライン」では、以下の対策を講じることを求めている。

ア. 貯留ホッパやサイロは、できるだけ屋内に設置し、雨水等の浸入を遮断すること。フレコンバックで保管する場合、保管場所は雨水が浸入しない室内とする。

イ. ホッパやサイロ等の貯留槽内及びフレコンバックを保管する場所は、槽内や室内の温度に偏りが生じないよう喚起する。

ウ. サイロ等閉鎖型の設備で保管する場合には、一酸化炭素濃度及び温度の連続測定を行うこと。また、万一、発熱や発火等が生じ、ごみ固形燃料の取り出しが必要になった場合に、迅速な取り出し可能な構造及び空間を確保すること。

- エ. フレコンバックで保管する場合には、適切に選定したバック毎に温度測定を行うこと。また、バック間の通気による放熱効果を得るため、過密な積載による保管をおこなわないようにすること。
- オ. 保管期間は、概ね1週間以内とすること。やむをえず保管期間が長期に及ぶ場合には、冷却工程への返送や切り返し、入れ替え等により放熱させるとともに、搬出後、すみやかに利用させること。
- カ. 隣接するごみ固形燃料利用施設に搬出する場合も含め、冷却工程を経た後のごみ固形燃料は、外気温度と同程度に冷却したことを確認した後、搬送すること。
- キ. 万一、出火した場合に備えて、散水装置、消火装置、消火栓、消火器等を適切に配置しておく。
- ク. 搬送トラックへの積み替えは雨天時に雨がかかり吸湿することのないように、できるだけ屋内で行うこと。また、有蓋車両やシート掛け等降雨対策を講じた車両での搬送とする。

(4) その他一般事項

- ①情報を施設内に速やかに伝達するための放送設備を設置する。放送設備以外に場内PHF等の利用による伝達方式を取り入れる場合もある。
- ②作業を行うために必要な照明の確保と共に、停電時においても最低限必要な作業ができるように保安灯を設置する。
- ③高所作業の安全確保のため、作業床のスペースを十分確保し手すりを設置する。なお、機器搬入用の開口部（各階床開口）等、特に転落事故の危険性が高い部分は、転落防止用ネットを取り付ける。
- ④酸素欠乏危険場所及び有害ガス発生危険場所には、必要に応じ施錠等を行えるようにすると共に安全標識を取り付ける。内部清掃、修理、点検作業が必要なピット、槽類には、換気設備や可搬式通風装置等を設置できるマンホールの設置を考慮する。（マンホールの大きさ、複数設置等考慮）
- ⑤高温となる部分に対しては、火傷等の危険を防ぐための断熱被覆または作業者が接触しにくい構造にする。
- ⑥薬品類を取り扱う場所あるいは、ほこりや粉じんの多い場所に対しては、洗浄設備散水設備、排水設備及びうがいや洗眼の設備等を設置する。
- ⑦電源や空気源が断たれた時、各種バルブ、ダンパ等は、プロセスの安全サイドに作動させる。

2) し尿処理施設

し尿処理施設における事故は、ごみ焼却施設や粗大ごみ処理施設に比べると事故数では少ない。し尿処理施設での運転管理に伴う作業を処理工程別にみると、受入貯留工程では搬入車の受入作業、水処理工程及び脱臭工程ではポンプやコンベヤ類の保守点検、水槽・タンク類の清掃、その他としては薬品の取り扱い作業、汚泥処理工程では乾燥機等の運転管理等がある。この中で、し尿処理施設の特徴的な作業としては、ポンプとコンベヤ類の回転機器の扱い、水槽の点検・清掃作業、薬品の取り扱い作業などをあげることができる。実際にこれらの作業中の事故事例が多い。塩酸貯槽に誤って次亜塩素酸ソーダを投入し、発生した塩素ガスで中毒を起こした例がある。コンベヤの機側には非常時の安全装置が必要である。薬品取り扱い中の事故の例では、このように薬品の供給ミスが原因になることが多い。また、水槽では転落、酸欠事故にも注意を要する。転落は不注意の他タラップや点検架台に構造上に原因がある場合も多いので、設備の点検も必要である。酸欠事故については、関係資格の取得、水槽等に入る際の事前の酸素及び硫化水素濃度測定が不可欠である。

3) 最終処分場

最終処分場の事故事例でも多い事故のひとつに、搬入物による火災が上げられる。

これは、搬入受付時に発見し排除することが必要で、そのための受入基準を作成する。

一般廃棄物では通常危険物・有害物はないことになっているが、最近では不燃物と称して爆発性・発火性などの廃棄物が搬入される。これを防止するには計量等受付時のほかに、荷卸時にも立会い、これらの廃棄物がないことを確認する必要がある。また、事後確認のため、搬入物の詳細な記録を残すなども有効である。

場内における搬入車両の交通事故や、埋め立て作業車両との接触事故などは大規模最終処分場では起こる可能性が高いので、搬入経路や停止線など明確な表示をし、場内作業員の指示を細かく出すことも必要である。

埋め立て作業ではブルドーザの転落や、生ごみをそのまま埋め立てている処分場では発生ガスによる火災や、酸欠に注意が必要となる。このため発生ガスを定期的に測定し、安全を確認する必要がある。

浸出水処理施設では、維持管理の際に酸欠などに注意が必要となる。

4) 産業廃棄物処理施設における事故防止対策

(1) 産業廃棄物の混合保管・処理の危険性について

①廃油

産業廃棄物としての廃油は潤滑油、含水系の油圧作動油、有機溶剤、熱媒体油な

ど多岐にわたる。廃油類の処理方法は二方法に大別される。焼却と再生である。再生では蒸留による分離、活性白土などによる不純物の除去が主要な工程であるが、いずれも火災の危険性がある。廃油は単体成分であることはほとんどなく、焼却処理では混合物が大型のタンクに貯蔵される。廃油の受け入れ時に検査されるのは燃焼性のみであり、発熱量の調整が主要な目的である。実際には種々の化学物質が廃油の中に混入しており、重合反応や酸化還元反応、加水分解などの発熱が生じて液温を上昇させ、時には内容物の沸騰による噴出を引き起こすこともある。これらの反応は初期反応が比較的緩やかなため、タンクに注入した時点では発熱危険性を検出できないこともある。現場で測定可能な簡易な危険性予測手法の開発が待たれている。

廃油の蒸気は空気より重いものが多く、取扱場所周辺の溝や、ピットなどの低部にたまって引火爆発する事故が多い。廃油処理施設では溶接溶断など点火源に留意する必要がある。

②廃酸・廃アルカリ

廃酸には硫酸、塩酸などの無機酸と酢酸などの有機酸があり、廃アルカリも水酸化ナトリウムなどの無機アルカリと廃アミンなどの有機アルカリに大別される。無機酸の処理法には石灰やアンモニアによる中和法、焼却炉などの余熱で水分を蒸発させて濃度の高い酸として回収する方法などがある。廃アルカリの処理法としては中和や真空濃縮法が一般的である。

廃酸取り扱い時には種々の混触事故が発生することがよく知られている。廃硫酸による硫化水素の発生のほか、硝酸からは二酸化窒素が発生したり、アンモニウム塩が含まれているとアンモニアが発生する可能性がある。また、廃酸とアルコールなど有機物が廃液タンク内で混合するとアルデヒドなど発火性の高い物質が生成し爆発することもある。

廃アルカリ処理では以下のような組み合わせが危険である。

- ・亜硝酸塩を含む廃アルカリは酸と混触して二酸化窒素が発生する。
- ・亜硫酸塩を含む廃アルカリ（写真現像液など）は中和処理によって亜硫酸ガスが発生する。
- ・シアン系メッキ廃水は中和によってシアン化水素が発生する。

- ・次亜塩素酸塩を含む廃アルカリを中和すると塩素ガスが発生する。

③汚泥

汚泥は全廃棄物量の 50%を占めており、活性汚泥による余剰汚泥、パルプ廃液などの有機系汚泥、中和沈降汚泥や廃触媒などの無機系汚泥がある。

有機系汚泥の嫌気性消化槽処理では高濃度のメタンや一酸化炭素、二酸化炭素が発生するため、爆発、中毒、酸欠の危険がある。また、化学系汚泥の処理には次亜塩素酸ナトリウムや過酸化水素を使用することも多く、処理薬剤の危険性把握と安全管理を徹底させることが求められる。

④化学処理

ファインケミストリー、半導体産業などの発展に伴い多様な化学物質が廃棄されている。それらの多くは容易に焼却や埋め立てができないため、化学処理を行うことになる。

それらの処理においても種々の危険が内包されている。

a.高濃度過酸化水素

高濃度の過酸化水素は化学産業から廃液として排出される例は少ないが、半導体関連の事業所から時折排出される。過酸化物は金属に対して敏感であり、収納容器にスラッジなどが残存すると急激な分解が生じて、圧力上昇による噴出や BLEVE（平衡破綻型蒸気爆発）が生じる危険性がある。

b.禁水性物質

半導体産業や医薬品製造からは無水塩化物、オキシ塩化リン、塩化チオニルなどの禁水性物質が排出される。これらの物質は不用意に混合することで爆発する可能性が高い。

それらの物質の安全性に関する性質は排出者にとっては常識であっても、様々な物質を取り扱う処理業者がそれらの危険性に関する予備知識を全てもつのは無理である。排出者は物質名だけでなく、危険物性または危険性の事前評価の必要の有無をきちんと伝達することが肝要である。

c.半導体関連ガス

半導体製造用のガスの多くは化学処理により能力を高めた珪藻土などに吸着された状態で廃棄される。アルシン、ホスフィンなどの毒性ガスの安全な取り扱いはきわめて重要であるが、特に、多量に使われているシランの爆発事例がもっとも多い。

アルシンは焼却により毒性の高い亜ヒ酸が生成するなど、焼却灰中の危険物に関しても念頭に入れておくべきである。

平成 1 2 年度 処理施設別の事故原因別対応措置

表 1	し尿処理施設
表 2	ごみ資源化施設
表 3	粗大ごみ処理施設
表 4	ごみ焼却処理施設
表 5	最終処分場

平成13年度 処理施設別の事故原因別対応措置

表1	し尿処理施設
表2	ごみ資源化施設
表3	粗大ごみ処理施設
表4	ごみ焼却処理施設
表5	最終処分場

平成14年度 処理施設別の事故原因別対応措置

表1	し尿処理施設
表2	ごみ資源化施設
表3	粗大ごみ処理施設
表4	ごみ焼却処理施設
表5	最終処分場
表6	その他施設

平成 1 5 年度 処理施設別の事故原因別対応措置

表 1	し尿処理施設
表 2	ごみ資源化施設
表 3	粗大ごみ処理施設
表 4	ごみ焼却処理施設
表 5	最終処分場
表 6	その他施設

平成 1 2 ～ 1 5 年度

産業廃棄物処理施設の事故原因別対応措置

- 表 1 資源化施設（破碎）
- 表 2 資源化施設（選別）
- 表 3 焼却施設
- 表 4 保管施設