

# 産業廃棄物処理施設事故事例 調査報告書

平成 2 6 年 3 月

一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会

# 発 刊 に あ た っ て

一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会

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、循環型社会形成の一翼を担うとともに、東日本大震災を契機に「安心・安全」の重要性が再認識され、都市基盤施設として一層の「強靱性」を求められている。

一方、廃棄物処理工程での労働災害度数率は減少傾向にあるものの、平成23年には再び増加に転じ、全産業の平均値と比較し7倍近く大きい値となっている。

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った。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（一社）廃棄物処理施設技術管理者協会は、平成4年度から7年度、平成8年度から11年度、平成12年度から15年度の3回に亘って「廃棄物処理事業に伴う事故事例調査」報告書を発刊し、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。

このたびは、当協会の中に安全委員会を設置し、従来の調査結果等を基にして産業廃棄物の事故事例を整理解析し、その原因と発生状況、事故時の対応、事後措置及び今後の事故防止対策について取りまとめた。

本報告書が産業廃棄物処理事業関係者に活用され、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。

# 発 刊 に あ た っ て

横浜国立大学 大学院環境情報研究院

教 授 三 宅 淳 巳

我が国の労働災害は機械設備の高度化・安全化の著しい進展や職場における安全意識の向上等により減少傾向が続いている。しかし、産業廃棄物処理施設に従事する職員の労働災害度数率は、取り扱うものが様々な物性等を有し、処理工程も一様でないことなどから、全産業の平均レベルと比較して7倍近く高い現状である。

一方、産業廃棄物処理では可燃性液体や粉体、有害物質を取り扱うことも多く、火災や爆発に伴う重大な人身事故や物損事故などの事例も少なくない。

そこで、一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会に設置した安全委員会では、平成4～15年度実施の事故事例調査結果に基づいて、産業廃棄物処理に伴う事故事例を整理解析し、その原因と発生状況、事故時の対応、事後措置及び今後の事故防止策について取りまとめた。

産業廃棄物処理施設の労働災害の内容をみると、挟まれや巻き込まれなど回転機械やベルトコンベヤなど機械に起因するもの、墜落や転倒、打撲など作業者自身の行動に伴うもの、飛来物や落下物等外的因子によるもの、中毒・薬傷（酸素欠乏症も含む）、創傷、火傷など多様である。これらの事故原因としては誤操作、思いこみなどの人的要因が一番多く、次いでマニュアル類の未整備などの管理的要因、安全装置の不備などの設備的要因となっており、各々に応じた適切な対策をとることが必要である。

ここで取り上げた産業廃棄物処理の事故事例を教訓とされ、産業廃棄物処理に伴う事故等の危険性を予知し、事前に対策を講ずることが施設を安全に安定的に維持管理する上で重要である。

また、施設の設計や改造等にあたっては、設備が故障しても安全に管理できるよう「フェールセーフ化」を図る必要があるし、将来いずれ発生するトラブルや摩耗、劣化を考慮して事前に適切なコストをかけて対応しておくことによって、はるかに効率的な運転、維持管理ができ、結果として良好な状態で長期間の運転が可能となる。

本報告書が産業廃棄物処理事業関係者に活用され、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。

# 目 次

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1. 調査目的                                | 1  |
| 2. 調査内容                                | 1  |
| 2.1 調査機関                               | 1  |
| 2.2 調査実施機関                             | 1  |
| 2.3 調査方法                               | 1  |
| 3. 調査結果                                | 2  |
| 3.1 産業廃棄物処理業における労働災害の発生状況              | 2  |
| 3.2 産業廃棄物処理施設事故発生状況                    | 7  |
| 3.2.1 施設別事故発生状況                        | 7  |
| 3.2.2 産業廃棄物処理施設の事故発生内容(平成4年度～平成15年度集計) | 10 |
| 4. 産業廃棄物処理施設の具体的な事故事例                  | 13 |
| 4.1 作業別労災事故発生(共通項目)                    | 13 |
| 4.1.1 作業別労災事故発生の概要                     | 13 |
| 4.1.2 作業別行動災害の種類別労災事故                  | 15 |
| 4.1.3 重傷以上の事故概要                        | 17 |
| 4.1.4 事故原因と実施すべき対策                     | 22 |
| 4.1.5 まとめ                              | 25 |
| 4.2 施設別事故発生状況                          | 26 |
| 4.2.1 保管施設                             | 26 |
| 4.2.2 燃料化施設                            | 26 |
| 4.2.3 破碎施設                             | 27 |
| 4.2.4 資源化施設                            | 28 |
| 4.2.5 焼却施設                             | 29 |
| 4.2.6 脱水施設                             | 29 |
| 4.2.7 中和施設                             | 30 |
| 4.2.8 最終処分場                            | 30 |
| 4.3 産業廃棄物の混合保管・化学処理                    | 31 |
| 4.3.1 産業廃棄物の混合保管・処理の危険性について            | 31 |
| 4.3.2 化学的処理による事故事例                     | 32 |
| 4.4 産業廃棄物処理施設の物損事故                     | 36 |
| 4.4.1 物損事故発生状況                         | 36 |
| 4.4.2 物損事故原因と対策                        | 38 |
| 4.4.3 まとめ                              | 44 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 5. 事故事例から見た事故防止対策      | 4 4 |
| 5.1 事故防止対策             | 4 4 |
| 5.1.1 施設別労災事故状況        | 4 4 |
| 5.1.2 労災事故防止対策         | 4 5 |
| 5.1.3 施設別物損発生状況と事故防止対策 | 4 8 |
| 5.2 事故防止のための安全対策の基本    | 5 1 |
| 6. おわりに                | 5 6 |
| 参考資料                   | 5 6 |

## 資料編

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1. 平成8年度～平成12年度事故事例調査データシート | 5 8 |
| 1. 1 労災事故                   | 5 8 |
| 1. 2 物損事故                   | 7 0 |
| 2. 公益社団法人全国産業廃棄物連合会提供資料     | 7 7 |
| 2. 1 廃棄物の特性格別事故事例           | 7 7 |
| 2. 2 処理困難性廃棄物の一例            | 8 2 |

## 1. 調査の目的

我が国の労働災害は機械設備の安全化の進展や職場における安全意識の向上等により減少傾向が続いている。しかし、産業廃棄物処理施設に従事する職員の労働災害度数率は、全産業の平均レベルと比較してかなり高い現状である。

一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会（以下、技管協という。）では、廃棄物処理に伴う事故防止を目的に平成 4～7 年度<sup>1</sup>、平成 8～11 年度<sup>2</sup>、平成 12～15 年度<sup>3</sup>の 3 回に亘って全国レベルの事故事例調査を実施し、事故の発生実態や防止対策等を整理・公表することにより、産業廃棄物処理施設の事故防止と従事職員の労働安全衛生の向上に努めているところである。

本調査は、これまでの事故事例調査結果に基づいて、産業廃棄物処理事業に係る典型的な事故事例を中心として、その原因と発生状況、事故時の対応、事後措置及び今後の事故防止策について整理するとともに、これら整理した情報を廃棄物処理施設における事故を未然に防止するための基礎資料として、会員や関係団体等に提供することを目的としている。

## 2. 調査内容

### 2.1 調査期間

平成 23 年 6 月～平成 25 年 12 月

### 2.2 調査実施機関

本調査は、技管協の中に専門家からなる委員会を設置して実施した。

### 2.3 調査方法

#### 1) 調査対象施設

汚泥の脱水・乾燥・焼却施設、油水分離施設、廃油の焼却施設、廃酸・廃アルカリの中和施設、廃プラスチック類の破碎・焼却施設、木くず・がれきの破碎施設、コンクリート固形化施設、水銀汚泥又はその化合物を含むばい焼施設、シアン化合物の分解施設、石綿・石綿含有廃棄物熔融施設、P C B 処理関連施設、最終処分場を対象とした。

#### 2) 基礎資料の整理・解析

本調査は、平成 4～7 年度、平成 8～11 年度、平成 12～15 年度に実施された「廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果報告書」で報告されている典型的な事故事例を中心として、その原因と発生状況、事故時の対応、事後措置及び今後の

---

<sup>1</sup> 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果、環境技術会誌、89、55～222 (1997)

<sup>2</sup> 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果報告書（平成 8 年～11 年度分）、日本廃棄物処理施設技術管理者協議会、平成 13 年 4 月

<sup>3</sup> 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果報告書（平成 12 年～15 年度分）、日本廃棄物処理施設技術管理者協議会、平成 17 年 9 月

事故防止策等について整理するとともに公益社団法人全国産業廃棄物連合会から提供いただいた事故事例調査資料<sup>4</sup>を参考とした。

また、産業廃棄物処理施設の労働災害の発生状況については、厚生労働省「労働災害動向調査」<sup>5</sup>を参考とした。

### 3) 調査組織 五十音順、◎印委員長、○印副委員長

調査組織は技管協に以下の安全委員会を設置した。

|        |                     |                         |
|--------|---------------------|-------------------------|
| 香川 智紀  | 公益社団法人全国産業廃棄物連合会    | 調査部長                    |
| 杉山 吉男  | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 理事                      |
| ○泊瀬川 孚 | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 運営部副部長                  |
| 河邊 安男  | 一般財団法人日本環境衛生センター    | 理事、環境工学部長               |
| 福田 弘之  | 株式会社 クレハ環境          | 相談役                     |
|        | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 副会長                     |
| 若倉 正英  | 特定非営利活動法人災害情報センター   | 理事                      |
| ◎三宅 淳巳 | 横浜国立大学大学院環境情報研究院    | 人工環境と情報部門<br>安全管理学分野 教授 |

また、報告書の作成に当たっては、以下のワーキンググループを設置した。

|       |                     |           |
|-------|---------------------|-----------|
| 石黒 智彦 | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 専務理事      |
| 河邊 安男 | 一般財団法人日本環境衛生センター    | 理事、環境工学部長 |
| 杉山 吉男 | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 理事        |
| 泊瀬川 孚 | 一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会 | 運営部副部長    |
| 若倉 正英 | 特定非営利活動法人災害情報センター   | 理事        |

## 3. 調査結果

### 3.1 産業廃棄物処理業における労働災害の発生状況

厚生労働省では、毎年「労働災害動向調査」を実施している。これを基に平成 14 年から平成 23 年の産業廃棄物処理業における、労働災害での死亡者数、休業 4 日以上の死傷者数、労働災害度数率をまとめた。なお、「度数率」とは 100 万延べ実労働時間当たりの労働災害による死傷者数で、厚生労働省の統計では休業 1 日以上及び身体の一部又は機能を失う労働災害による死傷者数により算出したものを使用している。また、死者数、休業 4 日以上の死傷者数は産業廃棄物処理業のみの数値で、労働災害度数率は産業廃棄物処理と一般廃棄物処理を合算したものである。

図 3.1.1 が死亡者数の推移である。死亡災害に限定された統計データはないが、個別の事例によると回転機械による挟まれや巻き込まれが最も多い。また、平成 18 年度を例に休業 4 日以上の死傷者の発生要因をみると、トラックからの墜落や転落 111 人 (9.5%)、輸送用のトラックへのはさまれ、巻き込まれ 47 人(4.1%)、ベル

<sup>4</sup> 「産業廃棄物処理受委託時の情報提供及び排出の基準」、平成 17 年 3 月

<sup>5</sup> 平成 14 年～23 年労働災害動向調査、厚生労働省

トコンベヤでははさまれや巻き込まれ 45 人(3.9%)、通路などでの転倒 39 人(3.3%)、回転機械等への挟まれや巻き込まれ 34 人(3.1%)の順であった。

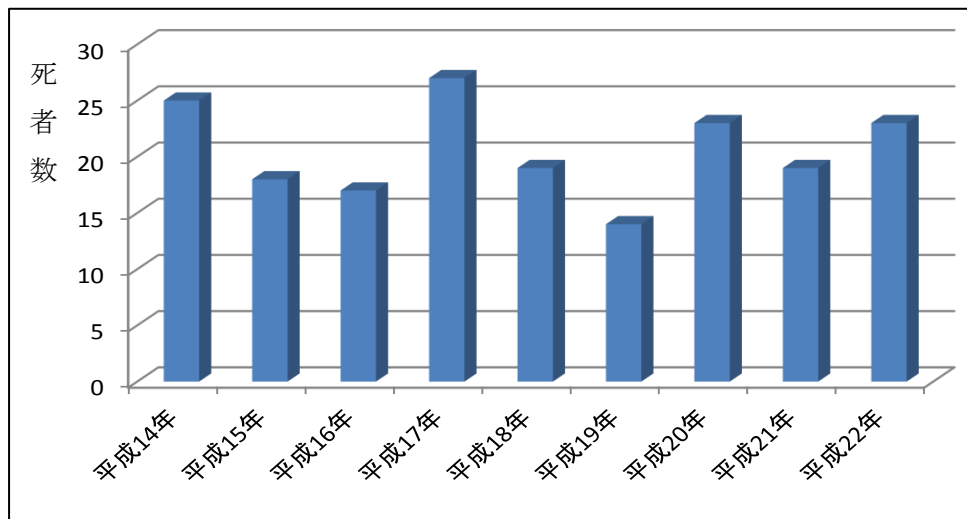


図 3.1.1 産業廃棄物処理における労働災害での死者数（平成 14 年～22 年）

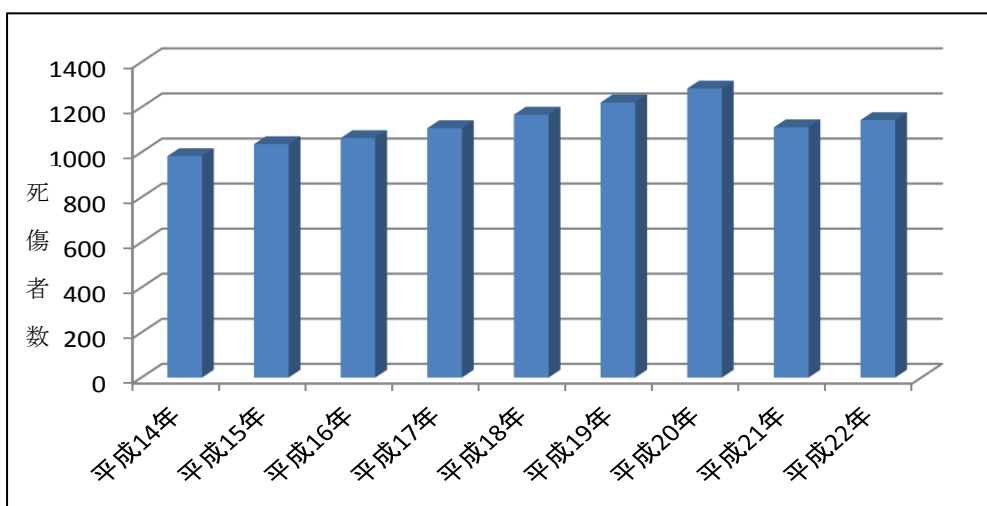


図 3.1.2 産業廃棄物処理における労働災害での死傷者数（平成 14 年～22 年）

図 3.1.3 に廃棄物処理工程での労働災害度数率を全産業の平均値と比較した。これまでも指摘されてきたように、廃棄物処理工程の度数率は他の産業と比べてかなり高いが、平成 17 年以降減少が顕著であった。しかし、平成 23 年に再び増加に転じ、全産業平均の 7 倍近くとなっていた。理由は明らかではないが、継続的な安全性向上の難しさを示している。

産業革命の時代からベルトプリーや様々な回転機械に巻き込まれによる労働災害のものがきわめて多く、様々な災害防止の取り組みが試みられている。最も効果的なのが、ヒューマンエラーや機器の誤作動や故障に伴う災害防止のための設備機器の本質安全化である。これによって産業の度数率は格段に向上したが、廃棄物処理ではこのようなハード面の安全対策の立ち遅れが目立っている。また、労働災害は非定常作業で起きやすいことが指摘されているが、廃棄物処理は取り扱い物質や



処理の工程が一様でないこともあり、非定常な作業が多く、そのため作業手順が一元化しにくいなどの課題もある。

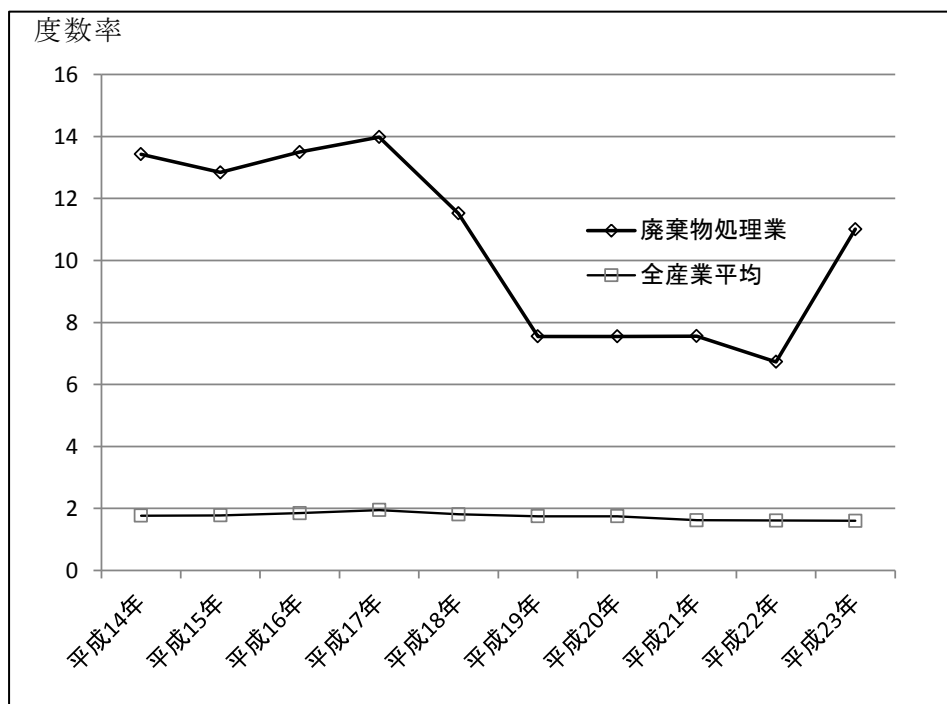


図 3.1.3 産業廃棄物処理における労働災害度数率の推移

表 3.1.1 従業員数と度数率(平成 19 年 全産業平均)

| 従業員数      | 度数率  |
|-----------|------|
| 1,000 人以上 | 0.49 |
| 500～999 人 | 1.15 |
| 300～499 人 | 1.84 |
| 100～299 人 | 2.61 |

また、度数率は従業員規模との相関が高い。表 3.1.1 の産業廃棄物処理業の度数率は 100 人以上の事業所の数値である。一般産業廃棄物処理、産業廃棄物処理のいずれにおいても従業員 100 人未満の事業所が多く、中小規模事業所での度数率を含めると度数率はさらに高くなる可能性もある。

厚生労働省に報告される事故は通常労働災害に限定される。しかし、産業廃棄物処理では可燃性液体や粉体、有害物質を取り扱うことも多く、火災や爆発、漏えいなどの事例も少なくない。そこで、労働省（現厚生労働省）は平成 11 年に産業廃棄物処理事業者に対してアンケート調査を行い、平成元年から平成 10 年の事故事例を収集した。報告された事故数は 222 件であった。それらについて、発生工程、発災事象などを分類した。

図 3.1.4 は事故の発生した工程、図 3.1.5 は発災事象である。これによると収集運搬と中間処理が大半であった。この調査では、人災を伴わない火災や爆発もかなり発生していた。また、労働災害は挟まれや巻き込まれなど回転機械やベルトコン

ベヤなど機械に起因するもの、墜落や転倒、打撲など作業員自身の行動に伴うもの、飛来物や落下物等外的因子によるもの、中毒・薬傷（酸素欠乏症も含む）、創傷、火傷など多様であった。機械的要因では設備管理者の本質安全化対応の不備や安全活動や安全教育の不足が目立っている。創傷や中毒では注射針やガラスの破片などの危険物、農薬などの有害物の混入など、排出者のモラルが問われている。

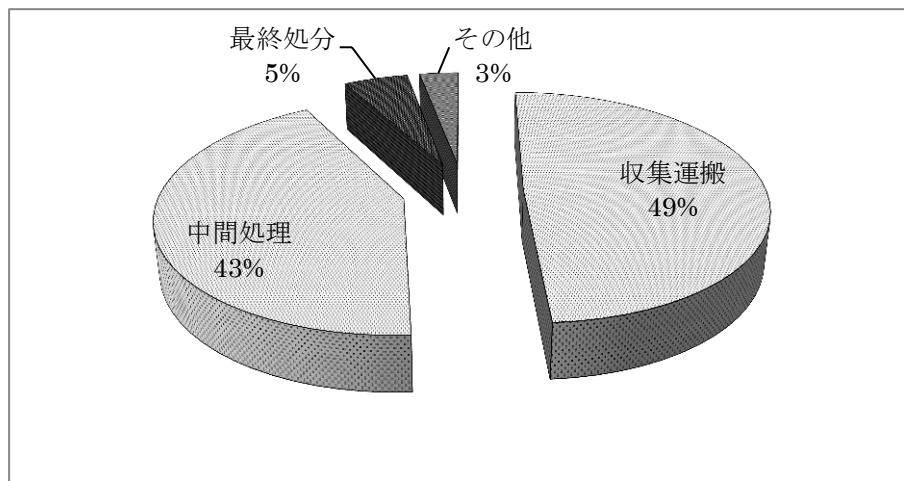


図 3.1.4 産業廃棄物事故の発生工程（平成元年～平成 10 年）

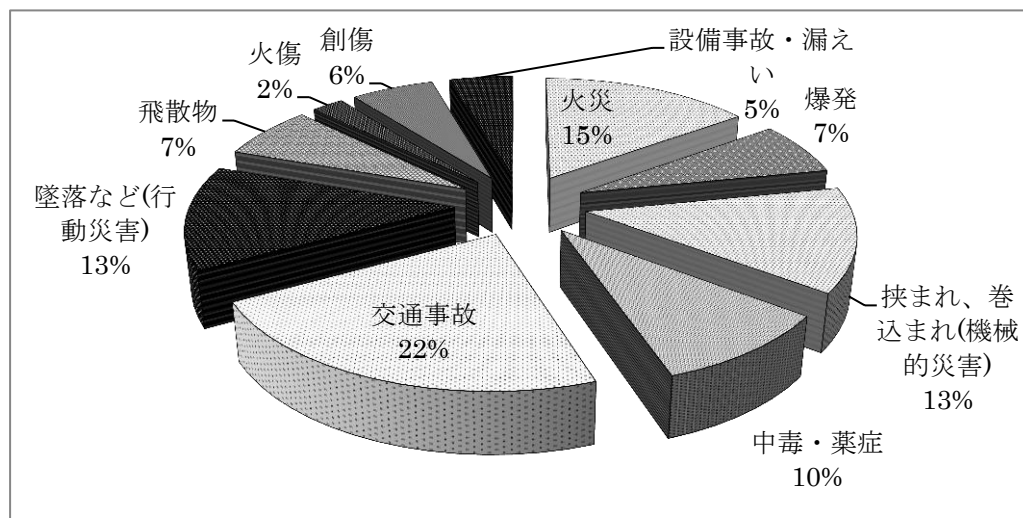


図 3.1.5 産業廃棄物処理の発災事象（平成元年～平成 10 年）

次いで、工程ごとの発災事象を比較した。図 3.1.6 は収集・運搬での事故の分類、図 3.1.7 は事故の起きた工程である。収集・運搬では輸送中の交通事故の比率が高いが、挟まれ・巻き込まれや火災・爆発もある程度発生している。これらは、多様な物質を時には成分を告知されずに受け入れることもあるなど、産業廃棄物処理に特有のリスクではないかと思われる。

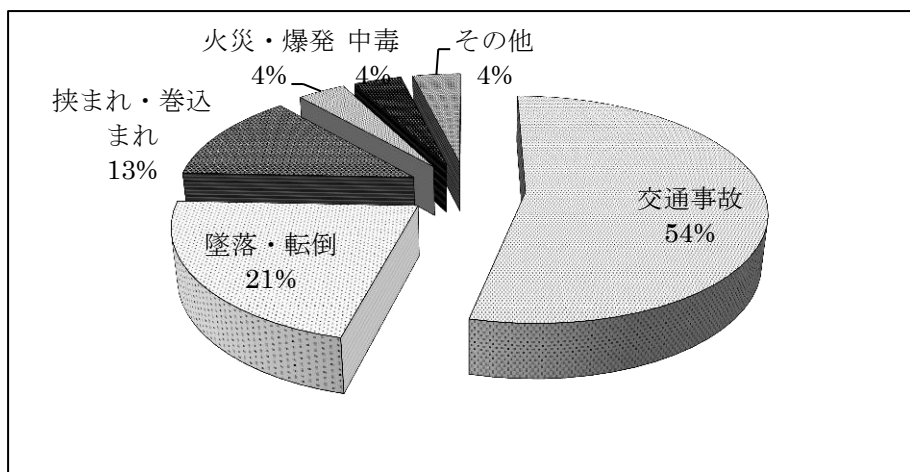


図 3.1.6 産業廃棄物の収集・運搬での事故の種類（平成元年～平成 10 年）

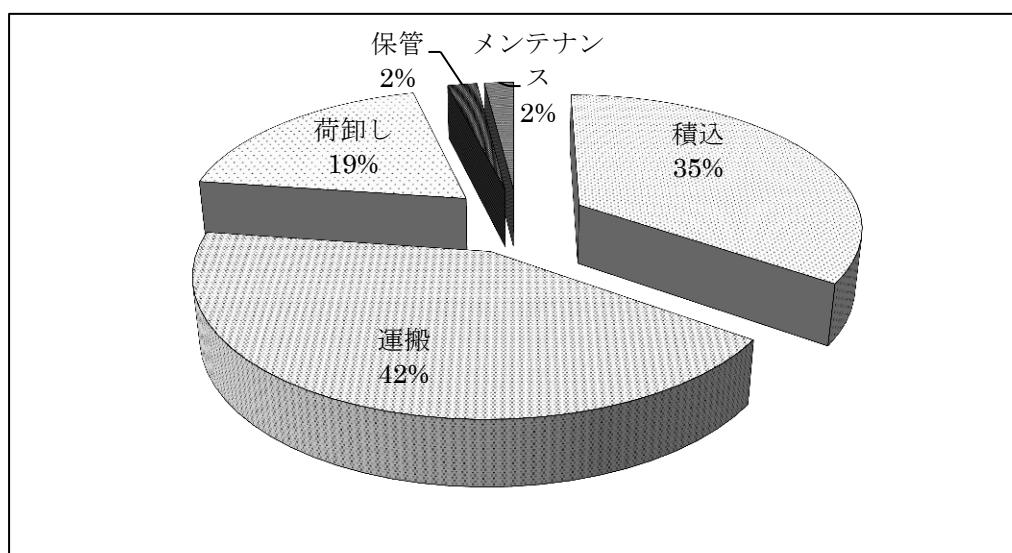


図 3.1.7 産業廃棄物の収集・運搬での事故の発生工程（平成元年～平成 10 年）

次いで、中間処理での事故の種類や発生工程を比較した。図 3.1.8 は中間処理での発災事象、図 3.1.9 は発災工程である。中間処理は中和などの化学処理、焼却などによる減容化など多くの工程がある。また、取り扱われる物質の種類が多く、処理のために加えられるエネルギーや工程も多様であるとともに、分別に伴う有害物への暴露等のリスクも小さくない。中間処理の複雑さは発災事象の多様さと同時に、事故の発生した工程にも現れている。特に多成分で組成の多様な物質の焼却は困難であり、リスクの事前評価が安全管理のポイントとなる。

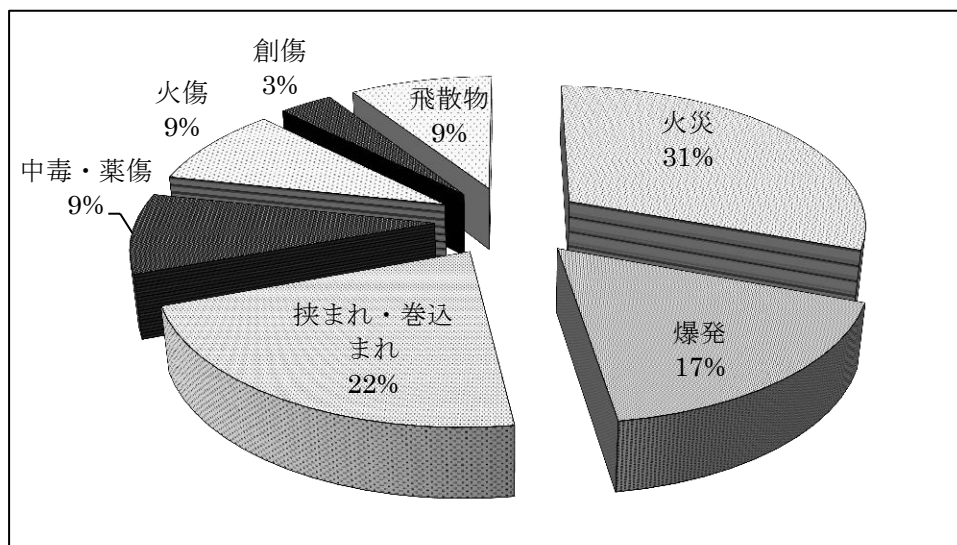


図 3.1.8 中間処理での発災事象 (平成元年～平成 10 年)

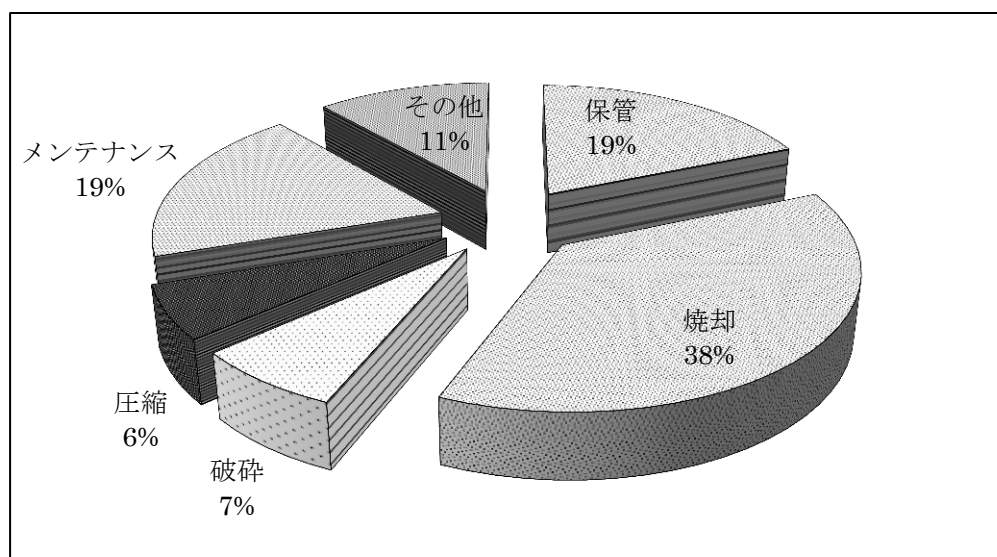


図 3.1.9 中間処理での発災工程 (平成元年～平成 10 年)

## 3.2 産業廃棄物処理施設事故発生状況

### 3.2.1 施設別事故発生状況

#### 1) 平成 4 年度～平成 7 年度の事故事例調査結果

平成 4 年度から平成 7 年度の事故事例調査については、厚生省に事故報告のあった都道府県・政令市を中心として、廃棄物処理施設を対象として実施された。このうち、産業廃棄物処理施設の事故件数は、表 3.2.1 に示すように火災・爆発による物損 11 件、労災 4 件、その他廃油等の漏えい事故 4 件であった。労災事故のうち 2 件が死傷事故となっている。

最終処分場の事故では、廃水処理施設における酸欠・有害ガス中毒事故により、1 人死亡、1 人重傷となっている。また、溶鉱用転炉の補修作

業中に高酸素雰囲気であったので、作業衣に着火し作業員 3 名が死亡している。

その他の事故については、汚泥状、固形状の廃棄物の発熱量、水分等調整・混合作業時の黄褐色ガスの発生や環境への汚染水の漏洩等である。

表 3.2.1 産業廃棄物処理施設の種別別事故発生状況(平成 4 年度～7 年度)

| 事故の内容  |       | 保管施設 | 資源化<br>(破碎) | 資源化<br>(選別) | 焼却処理 | その他<br>中間処理 | 最終処分 | 合計 |
|--------|-------|------|-------------|-------------|------|-------------|------|----|
| 物<br>損 | 爆発    | 0    | 1           | 0           | 1    | 0           | 0    | 2  |
|        | 火災    | 3    | 0           | 0           | 4    | 1           | 1    | 9  |
|        | 小計    | 3    | 1           | 0           | 5    | 1           | 1    | 11 |
| 労<br>災 | 火 傷   | 0    | 0           | 0           | 1    | 0           | 0    | 1  |
|        | 転 落   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 落下物   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 飛 来   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 薬 傷   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 巻き込まれ | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 酸欠・中毒 | 0    | 0           | 0           | 1    | 0           | 1    | 2  |
|        | 轢かれ   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 挟まれ   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 踏み外し  | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 車両横転  | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | 打 撲   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0    | 0  |
|        | その他   | 0    | 0           | 0           | 0    | 1           | 0    | 1  |
|        | 小 計   | 0    | 0           | 0           | 2    | 1           | 1    | 4  |
| そ の 他  |       | 0    | 0           | 0           | 2    | 1           | 1    | 4  |
| 合 計    |       | 3    | 1           | 0           | 9    | 3           | 3    | 19 |

## 2) 平成 8 年度～平成 11 年度の事故事例調査結果

調査対象施設については、全国を 5 ブロック化し、2 県 16 市（埼玉県、滋賀県、札幌市、仙台市、千葉市、川崎市、横浜市、新潟市、静岡市、名古屋市、金沢市、大阪市、京都市、神戸市、広島市、松山市、福岡市、北九州市）の許可業者を対象とした。

アンケート調査対象となった産業廃棄物処理施設 1,167 施設のうち、調査票の回収率は 25%であり、回答数に対する事故有り率は 18%であった。

調査対象施設数 2 県 16 市の許可業者 1167 施設

調査結果 回答数 295 件、回収率 25%

事故あり回答：52 件で回答全数の 18%

事故は、表 3.2.2 に示すように物損 31%、労災事故 69%となっており、焼却施設、資源化施設で全体の 94%が発生している。

物損事故については、焼却施設、資源化（破碎）施設において物損事故の大凡 50%づつを占めており、業務の性格上、爆発・火災が多くなっている。

一方、労災による人身事故については、資源化施設（破碎・選別）において転落、

巻き込まれ、挟まれ等の労災事故が約半数と多く、焼却処理では火傷が 40%となっている。

表 3.2.2 産業廃棄物処理施設の種別別事故発生状況(平成 8 年度～11 年度)

| 事故の内容  |       | 保管施設 | 資源化<br>(破碎) | 資源化<br>(選別) | 焼却処理 | その他<br>(脱水) | 合計 |
|--------|-------|------|-------------|-------------|------|-------------|----|
| 物<br>損 | 爆発    | 0    | 2           | 0           | 3    | 0           | 5  |
|        | 火災    | 1    | 4           | 0           | 4    | 0           | 9  |
|        | 落雷    | 0    | 0           | 0           | 1    | 0           | 1  |
|        | 小計    | 1    | 6           | 0           | 8    | 0           | 15 |
| 労<br>災 | 火 傷   | 0    | 0           | 0           | 4    | 0           | 4  |
|        | 転 落   | 0    | 2           | 1           | 0    | 0           | 3  |
|        | 落下物   | 1    | 0           | 0           | 0    | 0           | 1  |
|        | 飛 来   | 0    | 1           | 0           | 1    | 1           | 3  |
|        | 薬 傷   | 0    | 0           | 0           | 1    | 0           | 1  |
|        | 巻き込まれ | 0    | 3           | 2           | 0    | 0           | 5  |
|        | 酸欠・中毒 | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0  |
|        | 轢かれ   | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0  |
|        | 挟まれ   | 0    | 2           | 2           | 1    | 0           | 5  |
|        | 踏み外し  | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0  |
|        | 車両事故  | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0  |
|        | 打 撲   | 0    | 4           | 1           | 3    | 0           | 8  |
|        | その他   | 0    | 3           | 1           | 0    | 0           | 4  |
|        | 小 計   | 1    | 15          | 7           | 10   | 1           | 34 |
| そ の 他  |       | 0    | 0           | 0           | 0    | 0           | 0  |
| 合 計    |       | 2    | 21          | 7           | 18   | 1           | 49 |

### 3) 平成 12 年度～平成 15 年度の事故事例調査結果

調査は、「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。

アンケート調査対象となった産業廃棄物処理施設 3,487 施設のうち、調査票の回収率は 55%であり、回答数に対する事故有り率は 3%であった。

調査対象施設数 3,487 施設（送付部数）

調査結果 回答数 1,919 件、回収率 55%

事故あり回答：54 件で回答全数の 3%

事故は、表 3.2.3 に示すように物損 28%、労災事故 72%となっており、焼却施設、資源化施設（破碎）で全体の 73%が発生している。

物損事故については、焼却施設、資源化（破碎）施設ではそれぞれ 32%、45%の発生率を占めており、業務の性格上、爆発・火災が多くなっている。

一方、労災による人身事故については、転落、巻き込まれ、挟まれ等の労災事故が 54% と多くなっている。

表 3.2.3 産業廃棄物処理施設の種類別事故発生状況(平成12年度～15年度)

| 事故の内容 |       | 保管施設 | 燃料化施設 | 資源化(破碎) | 資源化(選別) | 焼却処理 | その他<br>脱水・乾燥・中和処理 | 最終処分 | 合計 |
|-------|-------|------|-------|---------|---------|------|-------------------|------|----|
| 物損    | 爆発    | 0    | 0     | 2       | 0       | 6    | 0                 | 0    | 8  |
|       | 火災    | 1    | 0     | 5       | 2       | 3    | 0                 | 0    | 11 |
|       | 環境汚染  | 2    | 0     | 0       | 0       | 1    | 0                 | 0    | 3  |
|       | 小計    | 3    | 0     | 7       | 2       | 10   | 0                 | 0    | 22 |
| 労災    | 火傷    | 0    | 0     | 0       | 0       | 3    | 0                 | 0    | 3  |
|       | 転落    | 1    | 1     | 1       | 0       | 2    | 0                 | 1    | 6  |
|       | 落下物   | 0    | 1     | 0       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 1  |
|       | 飛来    | 1    | 0     | 2       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 3  |
|       | 薬傷    | 0    | 0     | 1       | 0       | 0    | 1                 | 0    | 2  |
|       | 巻き込まれ | 0    | 0     | 8       | 1       | 1    | 1                 | 0    | 11 |
|       | 酸欠・中毒 | 0    | 1     | 0       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 1  |
|       | 轢かれ   | 0    | 0     | 0       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 0  |
|       | 挟まれ   | 1    | 0     | 6       | 3       | 4    | 0                 | 0    | 14 |
|       | 踏み外し  | 0    | 0     | 0       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 0  |
|       | 車両事故  | 0    | 0     | 1       | 1       | 0    | 0                 | 0    | 2  |
|       | 打撲    | 0    | 0     | 6       | 0       | 1    | 1                 | 1    | 9  |
|       | その他   | 0    | 0     | 1       | 0       | 4    | 0                 | 0    | 5  |
|       | 小計    | 3    | 3     | 26      | 5       | 15   | 3                 | 2    | 57 |
| その他   |       | 0    | 0     | 0       | 0       | 0    | 0                 | 0    | 0  |
| 合計    |       | 6    | 3     | 33      | 7       | 25   | 3                 | 2    | 79 |

環境汚染:油、排ガス、臭気の漏洩

資源化(選別)施設:減容化施設1か所の火災事故を含む。

### 3.2.2 産業廃棄物処理施設の事故発生内容(平成4年度～平成15年度集計)

平成4年度から平成15年度までの事故発生状況集計結果を表3.2.4に示す。

これによれば、事故の比率は資源化施設全体で50%、焼却施設が35%、保管施設7%、その他の中間処理施設5%、最終処分場が3%の順になっている。

また、産業廃棄物処理施設の事故発災状況は、図3.2.1に示すように労災事故が64%、火災・爆発事故等の物損事故が33%を占め、その他油の流出等の環境汚染事故が3%であった。

発災事故の内訳をみると、物損事故では火災事故が61%と最も多く、次いで爆発31%、環境汚染等8%の順であり、労災事故では挟まれ・巻き込まれ事故が37%と最も多くなっていた。

表 3.2.4 産業廃棄物処理施設の種類別事故発生状況(平成4年度～15年度)

| 事故の内容    |       | 保 管<br>施 設 | 燃料化<br>施設 | 資源化<br>(破碎) | 資源化<br>(選別) | 焼却処理 | その他<br>脱水・乾<br>燥・中間<br>処理 | 最 終<br>処 分 | 合 計 |
|----------|-------|------------|-----------|-------------|-------------|------|---------------------------|------------|-----|
| 物 損      | 爆発    | 0          | 0         | 5           | 0           | 10   | 0                         | 0          | 15  |
|          | 火災    | 5          | 0         | 9           | 2           | 11   | 1                         | 1          | 29  |
|          | 環境汚染  | 2          | 0         | 0           | 0           | 1    | 0                         | 0          | 3   |
|          | 落雷    | 0          | 0         | 0           | 0           | 1    | 0                         | 0          | 1   |
|          | 小計    | 7          | 0         | 14          | 2           | 23   | 1                         | 1          | 48  |
| 労 災      | 火 傷   | 0          | 0         | 0           | 0           | 8    | 0                         | 0          | 8   |
|          | 転 落   | 1          | 1         | 3           | 1           | 2    | 0                         | 1          | 9   |
|          | 落下物   | 1          | 1         | 0           | 0           | 0    | 0                         | 0          | 2   |
|          | 飛 来   | 1          | 0         | 3           | 0           | 1    | 1                         | 0          | 6   |
|          | 薬 傷   | 0          | 0         | 1           | 0           | 1    | 1                         | 0          | 3   |
|          | 巻き込まれ | 0          | 0         | 11          | 3           | 1    | 1                         | 0          | 16  |
|          | 酸欠・中毒 | 0          | 1         | 0           | 0           | 1    | 0                         | 1          | 3   |
|          | 轢かれ   | 0          | 0         | 0           | 0           | 0    | 0                         | 0          | 0   |
|          | 挟まれ   | 1          | 0         | 8           | 5           | 5    | 0                         | 0          | 19  |
|          | 踏み外し  | 0          | 0         | 0           | 0           | 0    | 0                         | 0          | 0   |
|          | 車両事故  | 0          | 0         | 1           | 1           | 0    | 0                         | 0          | 2   |
|          | 打 撲   | 0          | 0         | 10          | 1           | 4    | 1                         | 1          | 17  |
|          | その他   | 0          | 0         | 4           | 1           | 4    | 1                         | 0          | 10  |
|          | 小 計   | 4          | 3         | 41          | 12          | 27   | 5                         | 3          | 95  |
| そ の 他    |       | 0          | 0         | 0           | 0           | 2    | 1                         | 1          | 4   |
| 合 計      |       | 11         | 3         | 55          | 14          | 52   | 7                         | 5          | 147 |
| 事故の割合(%) |       | 7          | 2         | 37          | 10          | 35   | 5                         | 3          | 100 |

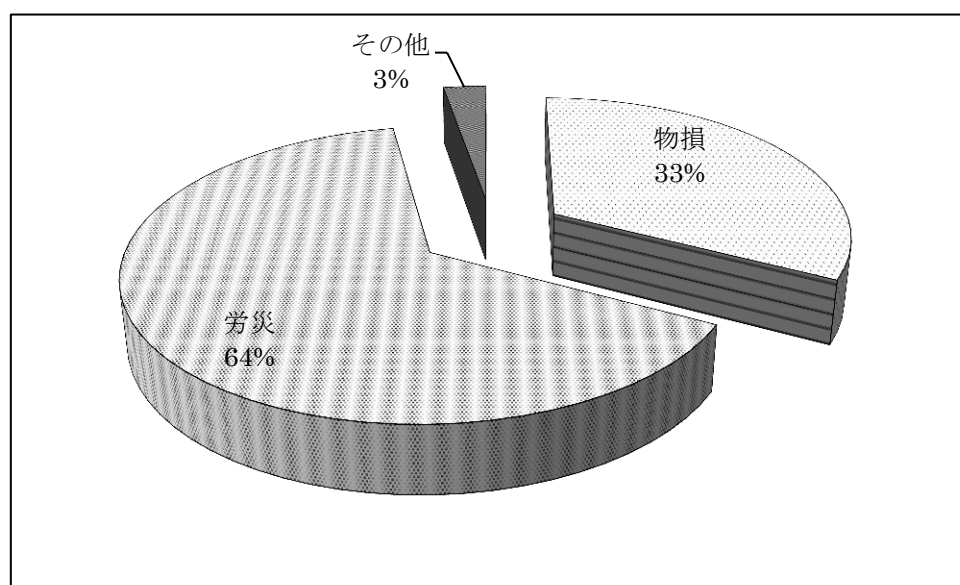


図 3.2.1 産業廃棄物処理施設の事故発災状況(平成4年度～平成15年度集計結果)



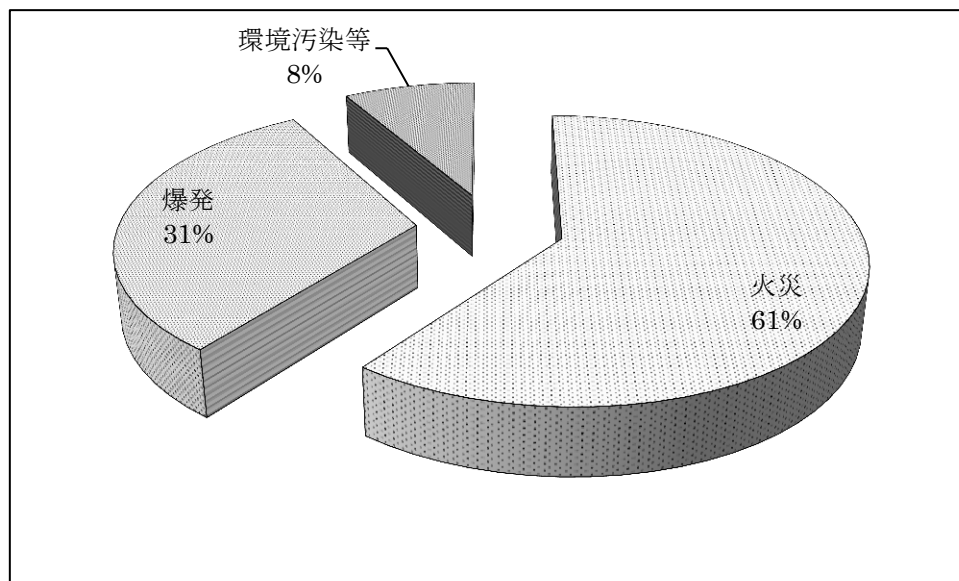


図 3. 2. 2 産業廃棄物処理施設の物損事故の状況(平成 4 年度～平成 15 年度集計結果)

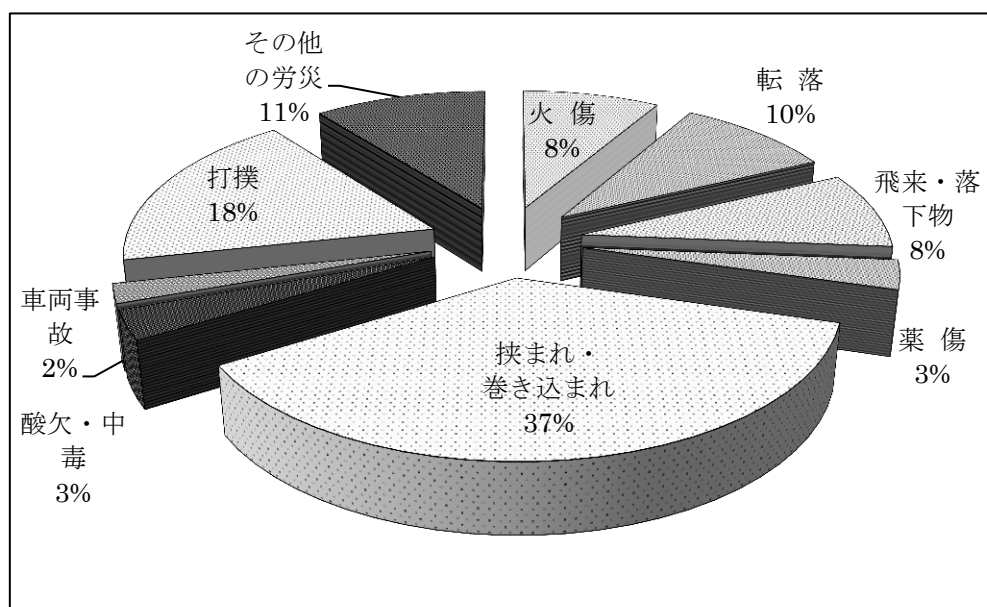


図 3. 2. 3 産業廃棄物処理施設の労災事故の状況(平成 4 年度～平成 15 年度集計結果)

## 4. 産業廃棄物処理施設の具体的な事故事例

### 4.1 作業別労災事故発生（共通項目）

平成 8 年度から平成 15 年度までの事故事例調査結果を基に別添資料編表 1.1.1～1.1.6 に整理し、これを事故に関するデータとして使用し、解析した。

#### 4.1.1 作業別労災事故発生の概要

作業別労働災害発生状況については表 4.1.1、図 4.1.1、図 4.1.2 に示すように、保全・点検における事故が 42 件で全体の 49% と一番多く、次いで廃棄物の受入が 22 件で 26%、設備・機器が 14 件で 16%、保管が 8 件で 9% となっている。

また、各作業での事故と施設との関係については図 4.1.2 に示すように廃棄物の受入では破碎施設が一番多く、次いで焼却施設、資源化施設となっており、保管では各施設とも件数は少なく大差がない。設備・機器では焼却施設が一番多く、次いで破碎施設、資源化施設の順であり、保全・点検では破碎施設が一番多く、次いで焼却施設、資源化施設の順である。

また、施設別で見ると破碎施設が 39 件の 45% で一番多く、次いで焼却施設が 26 件で 30%、資源化施設が 15 件で 17% でありこの 3 施設で 92% を占めている。

表 4. 1. 1 作業別労働災害発生状況

| 作業内容     | 焼却施設 | 破碎施設 | 資源化施設 | 中和施設 | 脱水施設 | 保管施設 | 計  |
|----------|------|------|-------|------|------|------|----|
| 廃棄物の受け入れ | 6    | 9    | 5     | 0    | 0    | 2    | 22 |
| 保管       | 2    | 3    | 2     | 0    | 0    | 1    | 8  |
| 設備・機器    | 6    | 3    | 3     | 1    | 0    | 1    | 14 |
| 保全・点検    | 12   | 24   | 5     | 0    | 1    | 0    | 42 |
| 計        | 26   | 39   | 15    | 1    | 1    | 4    | 86 |

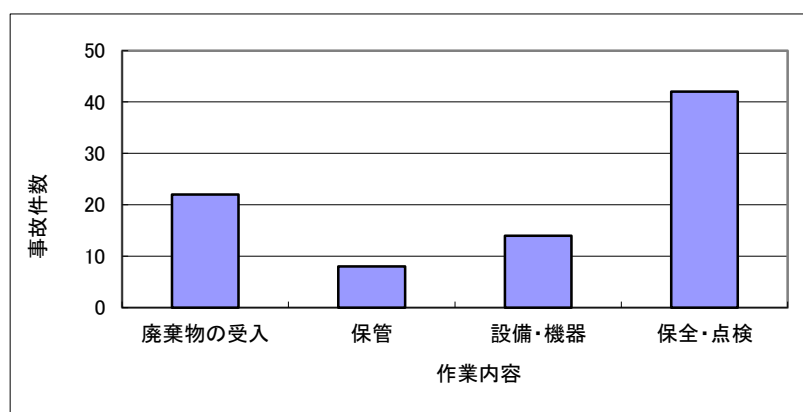


図 4. 1. 1 作業別労働災害発生件数

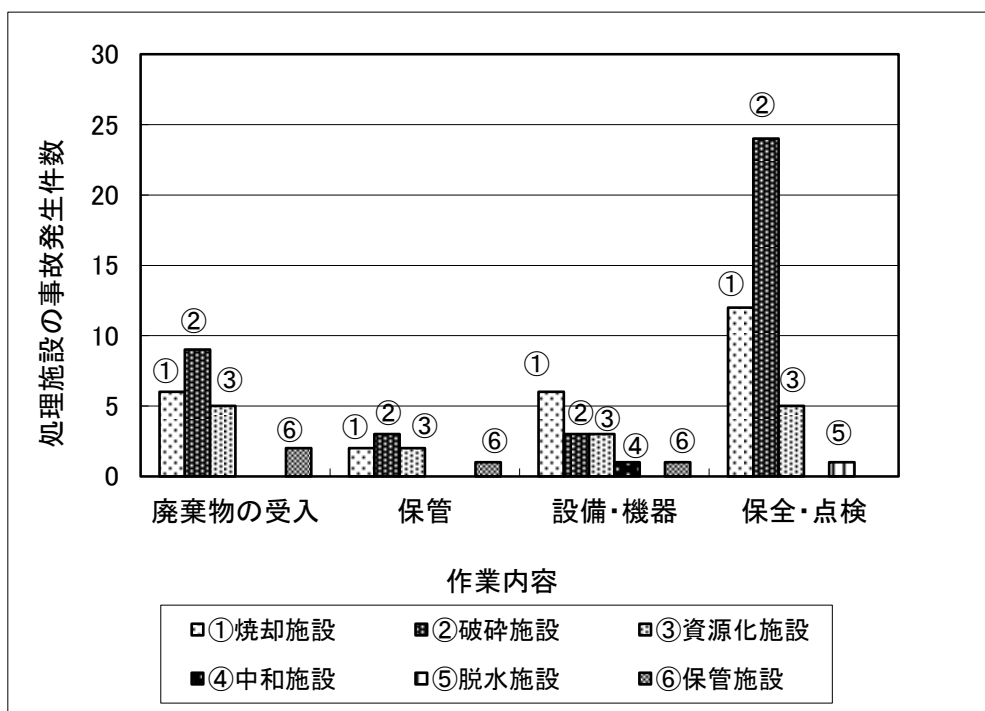


図 4.1.2 各作業における処理施設の事故発生件数

事故が発生した設備、場所等を表 4.1.2 に示す。事故が発生した場所は構内（ステージ）が約 14%、保管が約 21%、コンベヤが約 27%、施設が約 37%、その他が約 1%であった。

廃棄物の受入では構内（ステージ）と保管場所で各々約 50%発生している。保管では保管場所で総て事故が発生している。設備・機器では施設で約 80%の事故が発生している。保全点検ではコンベヤと施設で各々約 50%発生している。

表 4.1.2 事故発生した設備、場所

（件数）

| 作業内容     | 構内<br>(ステージ) | 保管 | コンベヤ | 施設 | その他<br>(洗車) | 計  |
|----------|--------------|----|------|----|-------------|----|
| 廃棄物の受け入れ | 12           | 10 | 0    | 0  | 0           | 22 |
| 保管       | 0            | 8  | 0    | 0  | 0           | 8  |
| 設備・機器    | 0            | 0  | 2    | 11 | 1           | 14 |
| 保全・点検    | 0            | 0  | 21   | 21 | 0           | 42 |
| 計        | 12           | 18 | 23   | 32 | 1           | 86 |
| 事故発生率(%) | 14           | 21 | 27   | 37 | 1           |    |

※施設：焼却設備、破碎設備、中和設備、脱水設備

#### 4.1.2 作業別行動災害の種類別労災事故

作業別行動災害の状況を表 4.1.3、図 4.1.3 に示す。行動災害の発生が一番多い保全・点検では巻き込まれ、挟まれ、打撲が全体の 83%を占めている。その他の廃棄物の受入、保管、設備・機器では特に突出しているものはないが、転落、打撲、挟まれ、飛来・落下等の事故が多くなっている。

表 4.1.3 作業別行動災害の概要 (件数)

| 事故の内容   | 廃棄物の<br>受入 | 保管 | 設備・機器 | 保全・点検 | 計  |
|---------|------------|----|-------|-------|----|
| ①転落     | 5          | 0  | 1     | 1     | 7  |
| ②巻き込まれ  | 1          | 0  | 0     | 13    | 14 |
| ③打撲     | 4          | 1  | 2     | 10    | 17 |
| ④転倒     | 0          | 0  | 0     | 1     | 1  |
| ⑤挟まれ    | 4          | 0  | 5     | 12    | 21 |
| ⑥飛来・落下  | 1          | 4  | 2     | 1     | 8  |
| ⑦切れ・こすれ | 1          | 0  | 0     | 0     | 1  |
| ⑧火傷     | 1          | 0  | 3     | 3     | 7  |
| ⑨激突     | 2          | 0  | 0     | 0     | 2  |
| ⑩捻挫     | 1          | 0  | 0     | 0     | 1  |
| ⑪動作の反動等 | 0          | 1  | 0     | 0     | 1  |
| ⑫薬傷     | 0          | 1  | 2     | 0     | 3  |
| ⑬その他    | 0          | 2  | 0     | 1     | 3  |
| 計       | 20         | 9  | 15    | 42    | 86 |

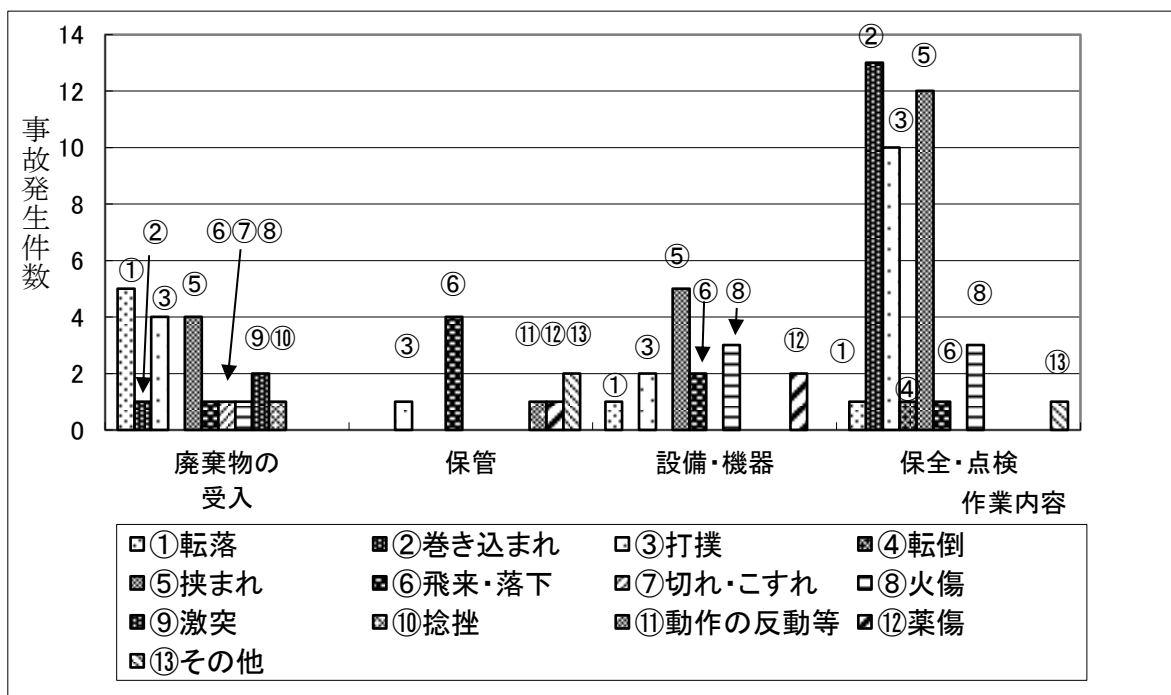


図 4.1.3 作業における行動災害の発生状況

つぎに事故が発生したときの作業状態を表 4.1.4 に示す。廃棄物の受入、設備・機器では定常作業での事故が多くなっている。また、保管、保全・点検では非定常の作業での事故が多く、特に保全・点検は非定常時の事故が大部分で重大事故も多くなっている。

表 4.1.4 事故発生時の作業状態 (件数)

| 作業状況 | 廃棄物の受け入れ | 保管 | 設備・機器 | 保全・点検 | 計  |
|------|----------|----|-------|-------|----|
| 定常   | 20       | 0  | 9     | 3     | 32 |
| 非定常  | 2        | 8  | 4     | 39    | 53 |
| 計    | 22       | 8  | 13    | 42    | 85 |

#### 4.1.3 重傷以上の事故概要

各作業での死亡及び重傷(入院3週間以上)の重大事故の概要を表4.1.5～4.1.8に示す。

表 4.1.5 廃棄物の受入

| 作 業<br>(施設)<br>(整理番号)          | 被害状況                 | 事 故 概 要                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工場内作業<br>(燃料化施設)<br>(101)      | 重傷<br>(骨折)           | 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し、手首骨折。                                                                |
| 工場内作業<br>(破砕施設)<br>(314)       | 重傷<br>(手首骨折)         | 4 トンユニック車にて荷降し中荷台のあおりがひらいたため姿勢が不安定になり、転落して左手首を複雑骨折した。                                                      |
| 保管ヤード移送・移動中<br>(破砕施設)<br>(307) | 重傷<br>(むち打ち症)        | バケットショベルでバックした際、停車中の 25 トンダンプ後部に激突しダンプ運転手がむち打ち症状となる。                                                       |
| 受入ヤード<br>(資源化施設)<br>(42001)    | 重傷<br>(左足骨折)         | 原料投入を終えてフォークリフトを後進させたとき、フォークリフト右後方で洗浄作業をしていた被災者に気付かず接触し、左足を骨折させた。                                          |
| 廃棄物荷卸場<br>(焼却施設)<br>(44007)    | 重傷<br>(右足骨折)         | 後退してきたフォークリフトに接触、後輪に挟まれ右足の踵を骨折した。                                                                          |
| 受入ヤード<br>(破砕施設)<br>(44020)     | 重傷<br>(肋骨、左肩、腕、手首骨折) | ごみ受入れステージで投入ゲート前へ搬入車両を誘導し、荷下ろしをさせようとダンプさせたところ原料がテールゲートに引っ掛かったため、テールゲートのロックを外そうとした時、ロックが外れた反動で深さ 6m 下へ転落した。 |
| 受入ヤード<br>(破砕施設)<br>(45002)     | 死亡<br>(頭部骨折)         | 作業終了後、ステージ中央附近へ歩いて来たところへ、後退して来たショベルロータに巻き込まれた。                                                             |
| 受入ヤード<br>(資源化施設)<br>(45006)    | 重傷<br>(右足骨折)         | ホイールローダーで残渣物を投入する際、方向転換の為にバックしたところ隣のスクラップヤードで積込作業をしていた作業員を見落とし、ローダーの左後部タイヤが作業員の右足首に接触した                    |

|                              |              |                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工場内作業場<br>(資源化施設)<br>(45015) | 重傷           | 廃プラスチック類をトラックに積込むため、荷台で作業中にトラックが不意に動き出し、作業員が転落した。(駐停車)                                                               |
| 工場内作業場<br>(破砕・圧縮)<br>(45021) | 重傷<br>(腰椎骨折) | 作業場内において、10 トンダンプの積荷(材木)上に上がり、材木の管理を行っていたところ、材木に足をとられバランスを失って荷台上から下に転落                                               |
| 工場内作業場<br>(焼却施設)<br>(45030)  | 死亡           | 収集運搬業者(他者)が搬入待ちの際、構内スロープに車両を駐車し降車していたが、サイドブレーキをかけていなかったため、スロープを車両が下り出し、運転手が車を止めようと運転席に乗り込もうとして、車両と鉄性ステージ側面の間に頭部を挟まれた |

表 4.1.6 保管作業

| 作 業<br>(施設)<br>(整理番号) | 被害状況       | 事 故 概 要                                              |
|-----------------------|------------|------------------------------------------------------|
| 積替<br>(保管施設)<br>(111) | 重傷<br>(骨折) | 重機(バケットショベル)にて廃棄物かき上げ中に約 10kg の石がころがり他作業員の足に当たり骨折した。 |

表 4.1.7 設備・機器作業

| 作 業<br>(施設)<br>(整理番号)     | 被害状況 | 事 故 概 要                                                                                                           |
|---------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 焼却炉排出口<br>(焼却施設)<br>(102) | 重傷   | 燃がらをローダーで搬出している時に、炉内のリンク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、全身に浴び火傷。職場復帰まで 8.5 ヶ月を要した。                       |
| 中和作業<br>(中和施設)<br>(009)   | 重傷   | 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、作業員 2 名が強アルカリ液を浴び火傷を負った。 |
| 工場内作業場<br>(焼却施設)<br>(108) | 重傷   | 通路の鉄板が雨で漏れていたため、高さ 2.7m から足を滑らせて落下した。                                                                             |

|                             |              |                                                                            |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 投入ダンパー<br>(焼却施設)<br>(45004) | 重傷<br>(手指骨折) | ペール缶に入った樹脂を焼却するため、樹脂を取り出し投入の準備をしている時、別の二段積みしていたペール缶が荷崩れし左足に当たり、小指の付根を骨折した。 |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|

表 4.1.8 保全・点検作業

| 作 業<br>(施設)<br>(整理番号)      | 被害状況     | 事 故 概 要                                                                                                                 |
|----------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 周回道路<br>(破砕施設)<br>(105)    | 死亡       | 作業（点検）が完了し、完了写真を撮ろうとして、作業現場に向かっていたところ、建物の周回道路をバックしてきたごみ収集車両にひかれ死亡した。構内の周回道路は、一方通行であり、車両のバックは禁止しているが、ルールに従わずバックしたため発生した。 |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(202) | 重傷       | 通常フィーダに入る時は、搬出していない時であるが、作業マニュアルを守らずフィーダに入ったため、コンベヤからガラが落下してきて負傷した。                                                     |
| ベルトコンベア<br>(脱水施設)<br>(201) | 重傷       | 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。                                                                                   |
| ガス冷却塔<br>(焼却施設)<br>(317)   | 重傷       | ロータリーバルブ清掃中、羽根を1～2枚清掃後、次の羽根を清掃するために、ロータリーバルブを寸動させてスイッチを切った。羽根の位置を確認し、作業を始めたが、その時バルブが回転し、羽根とケーシングに挟まれ右手人差し指を切断した。        |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(304) | 重傷       | コンベヤにて、PET ボトル仕分け作業中、ローラー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                                                                 |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(315) | 全治3か月の重傷 | ベルトコンベヤローラーに付着したグリスを取り除こうとして巻き込まれた。左肘関節部不全切断し、全治3ヶ月の重傷を負った。                                                             |



|                               |                  |                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(308)    | 全治 2 か月<br>の重傷   | 破砕機の異物除去中、コンベヤのベルトとローラー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ーに右手を巻き込まれ骨折した。全治 2 ヶ月。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。 |
| 破砕機<br>(破砕施設)<br>(310)        | 重傷               | 破砕機ハンマーに挟まった廃棄物除去に際し、破砕機の回転が停止する前に本体扉を開いたため破砕物が飛来・落下し作業員の左頬に当たり頬骨を骨折した。                                      |
| 破砕機<br>(破砕施設)<br>(313)        | 重傷               | 石膏ボード破砕作業中に破砕機にボードが詰まったためそのボードの片を足でけて取り除こうとして機械に巻き込まれ負傷した。                                                   |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(309)    | 重傷               | コンベヤ上の異物を除去しようと、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異物がベルトに凍結していた為、手で取ろうとして袖が巻き込まれた。                              |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(013)    | 重傷               | ベルトコンベヤ清掃の際、完全に停止する前に手をいれたため、まきこまれた。                                                                         |
| ベルトコンベア<br>(燃料化施設)<br>(312)   | 重傷、全治<br>44 日の骨折 | 肥料生産設備のベルトコンベヤ部に異常を発見した為修理作業をしていたが、機械を廻しながら作業をしたため右腕がベルトコンベヤに巻き込まれた。                                         |
| ベルトコンベア<br>(燃料化施設)<br>(42004) | 重傷               | ベルトコンベヤで異物を取り除く作業中、コンベヤに左腕をはさまれ、切断した。                                                                        |
| ベルトコンベア<br>(焼却施設)<br>(42011)  | 重傷               | 焙焼した砂の搬送用ベルトコンベヤの蛇行の調整のため、テールローラーに付着した砂を除去しようとして手を挟まれ、右上腕を切断した。回転機器を停止しないで作業を行った。                            |
| 振動篩<br>(破砕施設)<br>(44021)      | 重傷               | 振動篩の修理作業終了後に足場とシュートの隙間に足を落とし左膝を骨折した。                                                                         |
| 移送・移動中<br>(破砕施設)<br>(44022)   | 重傷               | フォークリフト運転中（施設投入）に結束用 PP バンドが落ちているのを見つけ、拾ってフォークリフトで移動した。この時、PP バンドの丸まった部分を持つ                                  |

|                                    |    |                                                                                                             |
|------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |    | ていたが、フォークリフトハンドルの「つまみ」と左手親指に輪状部が掛かり、反対側のブラブラした端をフォークリフトの車輪が踏みつけ、PPバンドが引っ張られ左手親指も共に引っ張られ親指を骨折した。             |
| ロータリーバルブ<br>(焼却施設)<br>(45001)      | 重傷 | バグハウスのロータリーバルブにダストが詰まっていた為、スイッチを切らずに手工具を用い、除去しようとした際右手親指先端を挟まれ切断した。                                         |
| タブグラインダーのオーガ部<br>(破砕施設)<br>(45010) | 重傷 | スクリーン下に堆積した土砂等を鉄棒で除去作業中に登っていたタブ部から足を滑らせ、オーガに左足を取り込まれ左足を骨折した。                                                |
| 焼却設備<br>(焼却施設)<br>(44015)          | 重傷 | 修理中に機械を作動させてしまい、指を切断してしまった。修理を行っている最中に機器を運転した。                                                              |
| ロータリーバルブ<br>(資源化施設)<br>(44017)     | 重傷 | 集じん機下のロータリーバルブ口元に長い不用物があり左手でこれを掴み除去しようとした時、回転しているロータリバルブに巻き込まれた。回転機器を停止せずに作業して巻き込まれた。                       |
| 破砕機<br>(破砕施設)<br>(45008)           | 重傷 | 破砕機の打撃板を取り換えるため、ボルトを緩め、打撃板をはずした時、重量で回転したため、止めようと手を差し出した時に扉の角に左手を当て負傷した                                      |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(45020)       | 重傷 | ベルトコンベヤ巻き込まれ事故。回転機器を停止せずに作業して巻き込まれた。                                                                        |
| ベルトコンベア<br>(資源化施設)<br>(45025)      | 重傷 | コンベヤの始業点検時ギアオイルを差し終わり、足場から降りる際、バランスを崩し、左手がコンベヤのモーターチェーンに接触し、左手指が巻き込まれた(脚立を使わず、機械自体に足をかけていた)回転機器を停止させずに作業した。 |
| 焼却炉灰出し口<br>(焼却施設)<br>(45028)       | 重傷 | ストーカ炉の燃えがら落口で浮遊物を取り除く作業中、一気に熱風まじりの粉塵を全身に浴びた。設備能力に余裕がなく類似トラブル多発                                              |

#### 4.1.4 事故原因と実施すべき対策

##### 1) 事故原因

作業の事故原因を表 4.1.9、図 4.1.4 に示す。事故原因としては人的要因が一番多く、次いで管理要因、設備要因となっている。廃棄物の受入では人的要因が一番多く、次いで管理要因が挙げられているが、保管、設備・機器、保全・点検では事故原因が管理要因と人的要因がほぼ同数である。廃棄物の受入では機械・設備を操作するのではなく、車両などを使用して作業するため、作業員の誤操作や誤判断が事故につながるものと考えられる。保管、設備・機器、保全・点検では作業員の誤操作や誤判断等による事故だけでなく、機械や設備を安全に操作、管理するためのマニュアルが未整備であったり、マニュアルの不備等によって事故が起こるので、管理要因と人的要因がほぼ同じと考えられる。

また、保全・点検では装置の老朽化、安全装置の不備などが事故発生の原因となっている。

表 4.1.9 作業における事故原因 (件数)

| 作業内容   | 設備要因 | 管理要因 | 人的要因 | 計   |
|--------|------|------|------|-----|
| 廃棄物の受入 | 2    | 11   | 21   | 34  |
| 保管     | 0    | 7    | 8    | 15  |
| 設備・機器  | 2    | 15   | 16   | 33  |
| 保全・点検  | 10   | 30   | 32   | 72  |
| 計      | 14   | 63   | 77   | 154 |

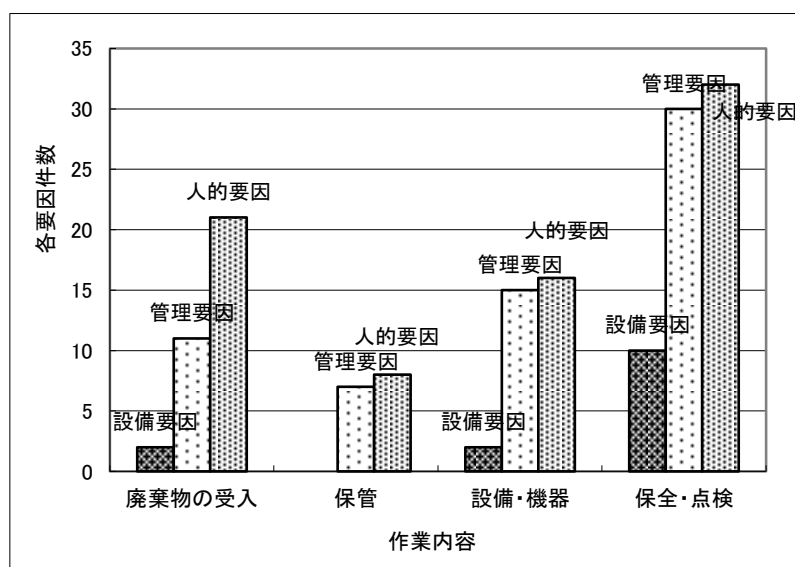


図 4.1.4 作業と事故原因

## 2) 実施すべき対策

事故に対する実施すべき対策内容については表 4.1.10、図 4.1.5 に示す。

実施すべき対策としては、総ての作業において安全教育、作業安全管理の必要性があげられている。個別の対策としては、廃棄物の受入、保管では施設構内での車両による事故が発生しているので、構内での車両の通行規則の必要性があげられている。設備・機器、保全・点検では施設の老朽化や安全対策不備による事故が発生しているので、安全教育や作業安全管理に加え、施設の安全化やKY活動（危険予知活動）が必要とされている。また、総ての項目に共通している対策、その他として保護手袋、保護眼鏡、安全靴等装備品の不備も事故原因となっているので、必要な装備品の配備、充実が対策に盛り込まれている。

表 4.1.10 事故対策として実施すべき内容

| 作業内容   | 安全教育 | 作業安全管理 | 施設安全化 | KY 活動 | 構内通行規則 | その他 | 計   |
|--------|------|--------|-------|-------|--------|-----|-----|
| 廃棄物の受入 | 11   | 6      | 0     | 0     | 8      | 4   | 29  |
| 保管     | 5    | 3      | 0     | 0     | 2      | 6   | 16  |
| 設備・機器  | 16   | 16     | 2     | 2     | 0      | 3   | 39  |
| 保全・点検  | 31   | 31     | 2     | 6     | 1      | 5   | 76  |
| 計      | 63   | 56     | 4     | 8     | 11     | 18  | 160 |

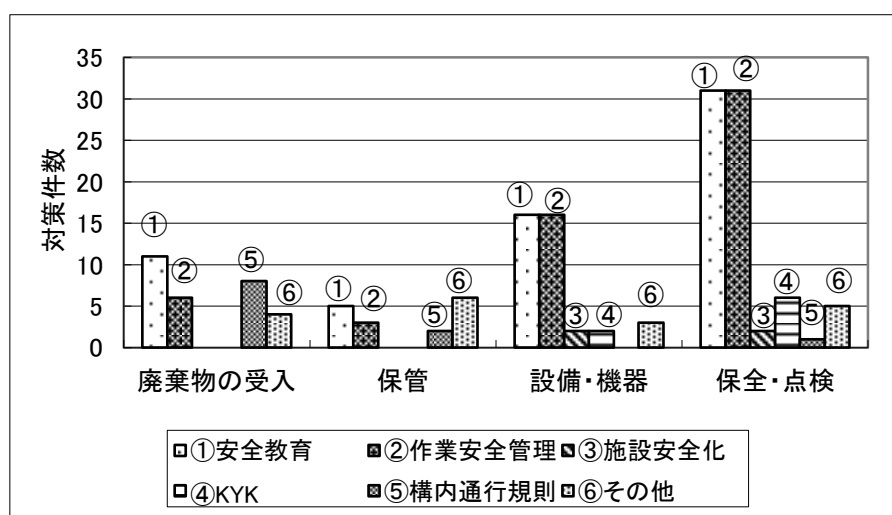


図 4.1.5 事故対策として実施すべき内容

事故対策の具体的な内容を表 4.1.11～表 4.1.14 に示す。

受入作業ではマニュアルの見直しや施設構内での交通事故や搬入時に車両が

ら転落するなどの車両事故が多いので、構内での交通ルールや車両の安全対策等の対策が多くとられている。また、車両と人の接触を少なくする対策、人の確認がしやすい対策等が取られている。

**表 4.1.11 廃棄物の受入**

- |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・作業員の歩行エリアと重機の稼働エリアを明確にする。</li><li>・車両への安全対策（安全帯、滑り止め）</li><li>・反射タスキを着用、安全靴等装備品の着用。</li><li>・構内の安全確認の徹底</li><li>・作業内容やマニュアルの見直し</li><li>・従業員に安全やマニュアル等の教育（再教育）</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

保管作業では事故防止対策として安全教育やマニュアルの整備、見直しが実施されるとともに、作業に必要な静電安全靴、安全マスク等装備品の着用も含まれている。

**表 4.1.12 保管**

- |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・静電安全靴、安全マスクの配布や着用の周知徹底</li><li>・定期安全衛生委員会での事故防止対策の検討</li><li>・マニュアル類の作成・見直し</li><li>・従業員に安全やマニュアル等の教育（再教育）</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

設備・機器作業では事故防止対策として教育のほかに、作業標準作成及び作業手順の見直し、始業時に注意喚起をする、設備の補修、改修などが行われている。

**表 4.1.13 設備・機器**

- |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・設備の補修、改修</li><li>・作業の始業時に注意喚起</li><li>・定期安全衛生委員会での事故防止検討</li><li>・作業標準作成及び作業手順の見直し</li><li>・従業員に安全やマニュアル等の教育（再教育）</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

保全・点検作業では教育のほか、安全性を確保するため 2 人 1 組で機械を停止して行う。作業マニュアル等を見直し、非定常時の作業に事故が多いので、非定常時作業標準表作成や緊急停止ボタン等スイッチ類の設置・増設、設備や防護柵などの設置、増設が行われている。

表 4.1.14 保全・点検

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ベルトカバー、停止ボタン、手元スイッチ、ロープスイッチ（緊急停止）、ガス検知器等の設置や増設</li><li>・設備、防護柵、足場等の改修、増設</li><li>・作業マニュアルや安全作業要領の見直し</li><li>・非定常時作業標準表作成</li><li>・安全衛生管理者を複数養成し今後の危険予知活動の徹底を諮る</li><li>・従業員に安全やマニュアル等の教育（再教育）</li><li>・保全・点検作業は機械の作動を停止して行う。作業は2人1組で実施。</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.1.5 まとめ

##### 1) 作業別労働事故発生件数

事故発生状況については、保全・点検における事故が42件で全体の49%と一番多く、次いで廃棄物の受入が22件で26%、設備・機器が14件で16%、保管が8件で9%であった。保全・点検では設備や機器類に直接接触して作業するため事故につながる危険性が高いと考えられる。また、廃棄物の受入作業では施設構内で搬入車両、重機、作業員が作業しているので、作業員が車両と接触する機会が多いので車両による事故が多く発生している。

事故が発生した設備、場所等の事故発生状況については、構内（ステージ）が約14%、保管が約21%、コンベヤが約27%、施設（焼却設備、破碎設備、中和設備、脱水設備）が約37%、その他が約1%であり、発生率に差はあるものの施設の総ての場所、設備等において事故発生の危険性があることがわかる。

##### (2)事故発生原因

総ての作業において人的要因が事故発生の一番多い原因となっており、機械類を停止しないで作業する、慣れや思い込みなどによる誤操作、誤判断による作業が事故原因になっている場合が多い。次に多い事故原因は管理要因が挙げられており、マニュアルの未整備や不備等が事故原因となっている。また、設備要因も原因となっており、なかでも保全・点検作業では施設の老朽化、防護柵未設置等が事故原因となっている。

##### (3)対策

事故対策としては各作業での特徴があるが、各作業で共通しているのは、従業員に安全やマニュアル等の教育（再教育）、作業に必要なマニュアル等の整備や見直し等である。

## 4.2 施設別事故発生状況

事故調査結果をもとに、保管施設、燃料化施設、破碎施設、資源化施設、焼却施設、脱水施設、中和施設等、中間処理施設における特徴的な事故について述べる。

### 4.2.1 保管施設

保管施設における事故では、ショベルローダが広く使われており、この運転に関する事故があった。保管施設では、4件の事故が報告されているが、ごみの移送中または積み上げ中の事故である。そのうちの2件を紹介すると以下のとおりである。

#### 1) 落下物、安全意識の不足

ストックヤードでバケットショベルを用いてごみをかき上げているとき、ごみの中に紛れていた約10kgの石が転がりだし、傍にいた作業員の足に当たり骨折した（整理番号111）。石がどこで紛れ込んだのかは不明であるが、廃棄物の中には何が入っているか分からないとして作業するか、あるいは、処理不適物をいかに排除したうえで回収・搬入するか、検討する必要がある。

廃棄物をリサイクルする場合は、発生源での分別が欠かせないことを考えると、排出、収集時点で分別排出、分別回収を徹底することが必要と思われる。

#### 2) 床面の突起物、安全意識の不足

バケットショベルを用いて、廃棄物を押しているときにコンクリート床から浮き出していたアングルにバケットの先端が当たり、その反動で運転手が運転席から転落し床で腰を強打した（整理番号106）。幸い軽傷であったが、ごみのない時に床を点検し、突起物の除去等をすべきである。

これら2件とも、安全に対する意識が高ければ防げた事故である。

### 4.2.2 燃料化施設

燃料化施設における事故は3件報告されているが、ここではドラム缶に入った廃棄物を扱っている際の事故を2件紹介する。

#### 1) 中毒、安全意識の不足

ドラム缶の内容物を混合層に移し替える作業中、化学反応により硫化水素が発生し、作業員2名がこれを吸入してしまい硫化水素中毒を起こし倒れた（整理番号303）。

事故後、ガス検知器の設置、安全マスクを常備し、着用の徹底、安全教育と作業手順の周知徹底を図った。

硫化水素濃度が1,000ppmを超えるとほぼ即死状態となり、600ppmに1時間さらされると急性中毒の症状が現れるといわれており、この事故ではこの濃度の範囲の硫化水素を吸入したのではないかと考えられる。

#### 2) 落下物による骨折、安全意識の不足

クリップリフトで4本のドラム缶を移動中に、ドラム缶の振れを押さえていた作業員の足の上にドラム缶が落下し、左足親指を骨折した。安全靴を着用していなかった（整理番号305）。

事故後全従業員に、安全靴を配布した。安全保護具の着用を定めた作業マニュアルの不備であった。

#### 4.2.3 破砕施設

破砕施設は、他の廃棄物処理施設の前処理施設として、また、リサイクル施設として施設数が増加している。このため、事故も増加しており、特に破砕施設は定期的に破砕機ハンマーの交換など、点検・整備作業があり、このような非定常時に事故が多く発生している。多数の事故が報告されているのでいくつかを紹介する。

##### 1) 安全意識の不足

施設稼働時の点検中に、コンベヤのローラーに泥が付着していたため、コンベヤを停止しないまま、付着している泥を取り除こうと、ハンマーでローラーをたたいているとき、空振りしたはずみにローラーとベルトの間に挟まれ転落した（整理番号 402）。点検からの戻りが遅いと同僚が見に行き、被災者を発見し救急車を要請した。幸い軽傷であった。

作業マニュアルを再度確認し、マニュアルを遵守するよう指導するとともに安全装置の増設をした。

同様に、コンベヤベルトを停止しないまま点検・清掃作業を行ったため、巻き込まれ事故による腕切断等重傷事故が多数発生している。

##### 2) 材料強度の不足

シュレッダーの防振スプリング交換作業で、ボルトを緩めた時にスプリングが外れて飛び、作業員 2 人の顔にあたり前歯を折った（整理番号 203）。12 年間このような事故はなかったが、ボルトが弱いのではないかとということで太い丈夫なボルトに交換した。

##### 3) 巻き込まれ、回転機器を停止せずに作業した。

コンベヤ上でペットボトルの仕分け作業中に、コンベヤのローラーにラベルが挟まったため、これを取り除こうとして右手を巻き込まれ重傷を負った（整理番号 304）。

セーフティーアドバイザーによる研修をするとともに、部署ごとに安全責任者を定めて作業態度や行動をチェックすることとした。ベルトカバーや緊急停止ボタンを増設し作業マニュアルの見直しを行った。

##### 4) 上下での整備作業、安全意識の不足

破砕施設の定期点検で、上下の位置で作業を行っていた。被災者は破砕機下部の搬送コンベヤで側板の交換作業を行っていたが、同時にその上部で破砕機のハンマー交換をしており、ハンマーを固定する 3.8kg のペグを外してロータリーディスクの上に置いた。この時ハンマー交換をしていた作業員がこのペグにつまづき、ペグが 2.3 メートル下で作業していた被災者の背中にあたった（整理番号 306）。上下での作業は禁止するとともに、危険予知等の事故防止対策を話し合ったうえで作業をするように周知徹底をした。



5) 落下物による骨折、安全意識の不足

破砕機のハンマーに挟まった異物を除去しようと、破砕機の回転が完全に停止する前に点検扉を開いたため、破砕物が飛び出してきて顔面を骨折した（整理番号 310）。

回転機器の本質安全化が不足していた。回転機器が停止する前に作業に取り掛かった。

6) 顔の葉傷、内容物を未確認のまま作業、安全意識の不足

作業台上でプラスチック製容器（20ℓ）を破砕中に容器内にアクリル酸が残留していたために、これが飛散して顔にかかり右目周辺を火傷（葉傷）した（整理番号 42002）。幸い目には入らなかった。

受け入れ連絡シート（WDS）と現物とを摺合せしていなかった。残留物がある場合は内容物を確認してからの作業を徹底する。保護具（顔面プロテクタ）の着用など、危険予知等安全教育の実施をした。

7) 落下防止設備の不足、作業足場を確保しなかった。

タブグラインダーオーガ部のスクリーン下に堆積した土砂を、鉄棒などで除去作業中に、上っていたタブ上から足を滑らしオーガに足を取り込まれ、左足骨折の重傷を負った（整理番号 45010）。

#### 4.2.4 資源化施設

資源化施設では、破砕施設と同様にベルトコンベヤへの巻き込まれが多い。

1) 安全意識の不足、回転機器を止めないで作業した。

肥料生産設備のベルトコンベヤに異常が発生し、修理作業を行う際にコンベヤを停止しないで作業したため、右腕がコンベヤに巻き込まれた。腕を骨折し、全治 44 日の重傷を負った（整理番号 312）。

また、同様にしてコンベヤに挟まった異物を取り除こうとして左腕を巻き込まれ腕切断の重傷を負った事故も報告されている。

2) 巻き込まれ、回転機器を止めずに作業

風力選別機の集じん機下のロータリーバルブで異物があつたため、これを取り除こうとした時、ロータリーバルブに手を巻き込まれ重傷を負った（整理番号 44017）。この事故も、回転機器を停止しないまま作業を行ったものである。

3) 安全意識の不足、回転機器を止めずに作業

始業点検の際に、コンベヤにギヤーオイルを差し終わり、足場から降りようとしてバランスを崩し、左手指がコンベヤのモーターチェーンに巻き込まれて、指を切断した（整理番号 45025）。回転機器を停止せずに作業を行うとともに、機械そのものに足をかけて作業するなど安全意識が足りなかったと思われる。

このように、すべての事故は回転機器を停止しないまま作業を行っている。もう一度、作業手順の順守が必要である。

#### 4.2.5 焼却施設

焼却施設では、熱湯によるやけどや回転機器を停止しないまま点検作業を行ったため、巻き込まれ等の事故が発生している。

##### 1) 危険性への認識不足、安全意識の不足

燃え殻をローダー（ペイローダー）で搬出しているときに、炉内のクリンカーが水封水に落下したため、水蒸気爆発が起きコンベヤの点検口から熱水が吹き出しローダーの運転手が、この熱湯を全身に浴びて火傷を負った。職場復帰には8か月半かかる重傷であった（整理番号 102）。

点検口を開放することを禁止するとともに、稼働中は現場への立ち入りを禁止した。また、ローダーには運転席にガラスを取り付け、異物が飛び込まない構造とした。

##### 2) 燃焼ガスの噴き出し、安全意識の不足

焼却炉の投入口でつまりが発生したため、これを除去していたところ、高温ガスが逆流し顔面、手、足を火傷した（整理番号 404）。通常炉内は負圧になっているが、つまりが発生した時など一時的に負圧が破れガスが噴き出すことがある。

また、炉が過負荷状態で運転中に、燃焼段の落ち口で熱風が吹き出し、熱い灰を含んだ熱風を全身に浴びて、火傷を負った。事故時は炉の設備能力に余裕がなく同様のトラブルが多く発生していた。

##### 3) 回転機器に対する安全意識の不足

ガス冷却塔のロータリーバルブを清掃中に、ロータリーバルブを寸動させながら清掃作業を行っていたが、スイッチを切って作業を始めたところロータリーバルブが回転し、指を挟まれ切断した（整理番号 317）。スイッチを切ってもチェーンで駆動しているため、遊びがありわずかであるが回転することがある。

ロータリーバルブをより安全性の高いスクリーバルブに交換するとともに、一人での作業を行わないことにした。

##### 4) 腕切断、回転機器を止めずに作業した。

流動床炉の砂搬送コンベヤにおいて、コンベヤの蛇行を調整の為テールローラーに付着した砂を除去しようとして手を挟まれ、腕を切断した（整理番号 42011）。回転機器を停止しないまま作業を行った。

安全カバーを外したときの作業報告手順書を策定した。ベルトコンベヤの安全カバーを改善するとともにロープスイッチを設置した。

#### 4.2.6 脱水施設

##### 1) 腕切断、回転機器を止めずに作業した。

脱水施設でも、ベルトコンベヤに付着した汚泥を除去しようと回転させたまま作業を行い、右腕をコンベヤに巻き込まれ腕を切断する重傷を負った（整理番号 201）。

#### 4.2.7 中和施設

##### 1) 薬傷、作業マニュアルを守らない。

中和槽に、過硫酸アンモニウム廃液を仕込み、還元のために亜硫酸ナトリウムを添加したのち、pH調整のために水酸化ナトリウムを注入した。この時、急激な反応が起こり、処理液が突沸飛散し、作業員2人が強アルカリ液を浴び火傷を負った（整理番号009）。

濃厚廃液の作業手順を見直すとともに、事故を再現して、なぜ事故が起きたかを作業員に理解させ再発防止を図った。また、作業場の安全性を見直した。

#### 4.2.8 最終処分

事故調査を表4.2.1、表4.2.2に整理し、解析した。

##### 1) 労災事故発生の概要

最終処分場での事故の発生状況は表4.2.1に示すように2件発生（整理番号311、44008）しており、他の処理施設と比べると少ない。事故内訳は転落1件、打撲1件であった。しかし、被害状況は重傷1件、死亡1件で重大な被害が発生している。

表 4.2.1 最終処分場の事故発生状況

| 作業場所      | 事故の種類  | 作業状態    | 被害状況 |
|-----------|--------|---------|------|
| 処分場内（管理型） | 労災（転落） | 休憩      | 重傷   |
| 処分場内（安定型） | 労災（打撲） | 非定常（整地） | 死亡   |

##### 2) 事故発生の原因

事故原因と対応を表4.2.2に示す。事故原因としては、重傷を起こした転落事故では落下防止策の不備や安全に対する管理不備、意識不足が原因となっている。また、死亡事故では安全に関して基準不備や意識不足が原因となっている。

対応としては、安全教育や作業基準等マニュアルの整備、施設の安全化及び作業スペースの区分などが取られている。

表 4.2.2 事故原因と対応

| 作業場所    | 事故原因                                          | 対応                            |
|---------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| 管理型処分場内 | ・設備要因-落下防止策不備<br>・管理要因-安全管理不備<br>・人的要因-安全意識不足 | 安全教育、作業安全管理、施設安全化             |
| 安定型処分場内 | ・管理要因-安全運転基準不備<br>・人的要因-安全意識不足                | 構内通行規則整備、作業スペースを明確に区分して安全化を図る |

最終処分場は焼却施設、破砕施設などと比べて機械や機器類が少ないので事故の発生も少ない。しかし、転落防止柵等の設備の安全化や作業に使用する重機は他の施設と共通しているので、他の施設と同様の事故対策が必要である。

#### 4.3 産業廃棄物の混合保管・化学処理

##### 4.3.1 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

汚泥には、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。

#### (1)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。

#### (2)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はなく、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。

#### (3)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。

## 4.3.2 化学的処理による事故事例

### 1) 中和処理での事故

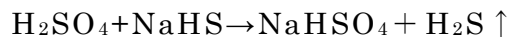
中和反応は酸性物質と塩基性物質の混合に伴う発熱反応であり、混合量や混合の速度が不適切だと有害物質の発生や多量の熱による事故が発生することがある。

[中和処理工程での硫化水素の発生]

概要：硫酸 8%を含有する硫化銅廃液を水酸化ナトリウムで中和していた

ところ、中和槽が満杯になったため中和を終了して、工程終了後実施することになっている硫化水素ナトリウムを投入したところ硫化水素が発生し、作業者が中毒した。

原因：中和の終了を確認しなかったため、残存した硫酸と硫化水素ナトリウムとの下記の反応により硫化水素が発生した。操作における手順書の未整備かつ、混合危険性に対する教育の不備であった。



#### [中和処理工程での水素の発生]

概要：酸化アルミニウムの処理中に発生した硫酸とアルミニウム混合廃液を中和処理する工程で、多量の水素が発生し電気火花により着火爆発した。

原因：アルミニウム廃液の供給が過大で中和が不十分となり、硫酸とアルミニウムの反応によって水素が発生した。中和をモニターするための計測装置、水素を排出するための換気設備等が不備であった。

#### 2) 誤混合による事故

複数の化学物質の混合により元の状態より危険性が増大することを混合危険といい、性状不明物を含む多様な物質を取り扱う廃棄物の処理では想定外の発熱・発火や有害物の発生などの事故が多い。

#### [焼却物処理用の薬剤の誤混合による爆発]

概要：一般廃棄物の焼却施設で重金属を処理するためのキレート剤（アルカリ性）を搬入した業者が、隣接する塩酸タンクに誤投入したため、中和反応による発熱と、水素が発生し爆発した

原因：アルカリ性薬剤と酸性物質のタンクが併設されていたにもかかわらず、誤混入防止のための措置がとられていなかった。また、キレート剤と塩素の反応により、発火温度の低い二硫化炭素が発生し中和熱により発火した。これにより、多量に発生して設備内に滞留していた水素が爆発した。

#### [混合熱による爆発]

概要：無水酢酸と酢酸が混ざり、無水酢酸の水和熱により液体の温度が上昇して内容物の揮発性物質が気化し、近傍の固定炉の火炎で引火爆発した。

原因：無水酢酸の水和反応による発熱であったが、発熱試験の時間が短く混合危険性の確認ができなかった。事前の文献調査も不足していた。

#### [金属マグネシウムの発火]

概要：汚泥類の混合作業中に金属マグネシウム（Mg）粉を誤って投入し、汚泥の水分と反応して発火した。

原因：処理物質の成分の把握が不十分であった。

#### [金属アルミニウムの発火]

概要：ペール缶の汚泥をヤードに出したところヤード内の汚泥と接触し、発熱・発火した。

原因：ペール缶の汚泥に金属アルミニウム（Al）片が含まれており、ヤード内の汚泥には苛性ソーダの塊状物が含まれていたため接触して発熱した。事前の情報が掴めていなかった。

[アルミニウム粉末による火災]

概要：アルミニウム粉が主体のスラッジを誤ってピットに投入し、後日アルカリを含有するスラッジを投入したため水素が発生して引火し、液面上の廃油が燃えた。

原因：廃棄物の取り扱いにおける情報管理が不十分であった。

[異常反応による固化]

概要：廃薬品の前処理用タンクでイソシアネートにポリオールが混合し、タンク内が固化した。

原因：排出者から適切な情報が提供されなかった。

[誤混合による硫化水素中毒]

概要：硫化ソーダを含むアルカリ廃液に酸性廃液が混入して反応し、硫化水素ガスが発生して作業員2名が罹災した。

原因：廃液の物性に関する情報提供がなかった

[混触によるシアン化水素発生]

概要：シアン化合物を含む廃アルカリを入れる容器に廃酸が付着しており、シアン化水素ガスが発生した。

原因：液体廃棄物容器の洗浄が不十分であった。様々な化学物質を受け入れる廃棄物処理では、容器の洗浄管理は安全上重要である。

3) アルカリ金属や廃触媒などによる事故

産業廃棄物処理においては多様な化学物質が取り扱われるが、事前の危険性評価での安全管理が不備で事故を引き起こす例が多い。

[廃金属ナトリウム処理中の発火]

概要：実験で使用した金属ナトリウムを処理している時に発火し、実験者が火傷を負った。

原因：手順に従い金属ナトリウムを変性アルコールで処理していたが、反応を速めようと水を加えたため火災となり、アルコールに燃え移った。教官の指示によるものではなく、学生が中途半端な知識で作業したための事故であった。

[リチウム電池の破砕試験中の爆発]

概要：リチウム電池（直径約 5cm、高さ約 20cm）の破砕試験中に爆発が起き、飛散した破片により作業者が死亡した。

原因：リチウム電池は打撃により火炎の発生や爆発することがある。

[廃触媒の自然発火]

概要：実験で使用した廃触媒を紙で拭き取り、そのまま可燃性物質用ゴミ箱に廃棄したため自然発火し、実験室内に延焼した。

原因：廃触媒は白金担持の活性炭で有機物が付着していたため、発熱反応が起き発火に至った。廃棄の前に触媒の不活性化が必要だったが、教育が不十分であった。

[処理薬品の危険性の事前調査や無害化せずに廃棄したための発火事故]

概要：害虫駆除剤（ホストキシン＝リン化水素）を中和により無害化せずに密閉保管したため、発熱発火し有害ガスが発生して中毒した。リン化水素は酸素などと反応して発熱することが知られている。

#### 4) リサイクル工程での事故

様々なリサイクル技術が開発されているが、新技術には常に新たなリスクが発生する。リサイクル技術は社会の要請であるが、リサイクル技術の展開には安全管理が重要な要素である。

[バイオディーゼル燃料の自然発火]

概要：廃食用油を原料とするバイオディーゼル燃料の製造工程で、火災が発生した。

原因：ディーゼル燃料の原料である食用油は不飽和油脂であり、劣化すると酸化されやすさが増大する。こぼれた廃食用油を拭き取ったウエスをダンボール箱に廃棄したため、酸化反応熱が蓄熱して発火した。

#### 5) 有害廃棄物の取り扱いでの薬症・中毒

廃棄物または廃棄物を無害化するための処理薬剤としても様々な化学物質が使用され、これによる様々な薬症や中毒の事例が報告されている。

事故例の多い化学物質としては以下のものがある

消石灰：水と反応して発熱するため化学熱傷をおこす

水酸化ナトリウム：角膜をはじめ皮膚を腐食する

無機酸：硫酸や硝酸、塩酸などは腐食性が高く薬症を起こすとともに、アルカリ性物質と混合すると有害ガスを発生させたり、可燃性物質との混触で発火することもある

有機溶剤：多くの有機溶剤は有毒で、高濃度の溶剤を吸入すると死亡に至ることもある

アンモニア：吸入毒性が高く漏洩に注意が必要であるとともに、可燃性ガスで爆発することもある

硫化水素：様々な廃棄物の処理工程で発生し、死亡事故も起きている

[強酸性廃油の噴出による薬症]

概要：廃棄物の焼却施設のメンテナンス作業中に、バーナに接続したフレキシブルホースが外れて、強酸性の廃液が噴出し作業者が化学熱症となった。

原因：取り扱っていた廃液（クロロシラン）はスラッジが生成固化しやすいため、バーナーに振動を加えてスラッジの固化を防止していた。ねじ込み式ではなく取り付け、取り外しが容易なカップラーを使用していたため外れやすかった。作業者は顔面保護具を付けていたため重大な被害は免れることができた。



[アリルアルコールによる薬症]

概要：荷下ろし作業立合中に目の痛みを感じたが我慢して作業を続け、終了後に眼科医に行き角膜損傷と診断された。

原因：安全に関する情報の提供不足や保護具の未使用が指摘された。

#### 4.4 産業廃棄物処理施設の物損事故

##### 4.4.1 物損事故発生状況

物損事故発生状況を表 4.4.1 及び図 4.4.1 に示す。事故は産業廃棄物処理施設全体で 37 件発生し、その内訳は爆発 12 件、火災 21 件、落雷 1 件、環境汚染 3 件であった。

表 4.4.1 物損事故の種類と発生件数

| 物損事故の種類 | 件数 |
|---------|----|
| 爆発      | 12 |
| 火災      | 21 |
| 落雷      | 1  |
| 環境汚染    | 3  |
| ：計      | 37 |

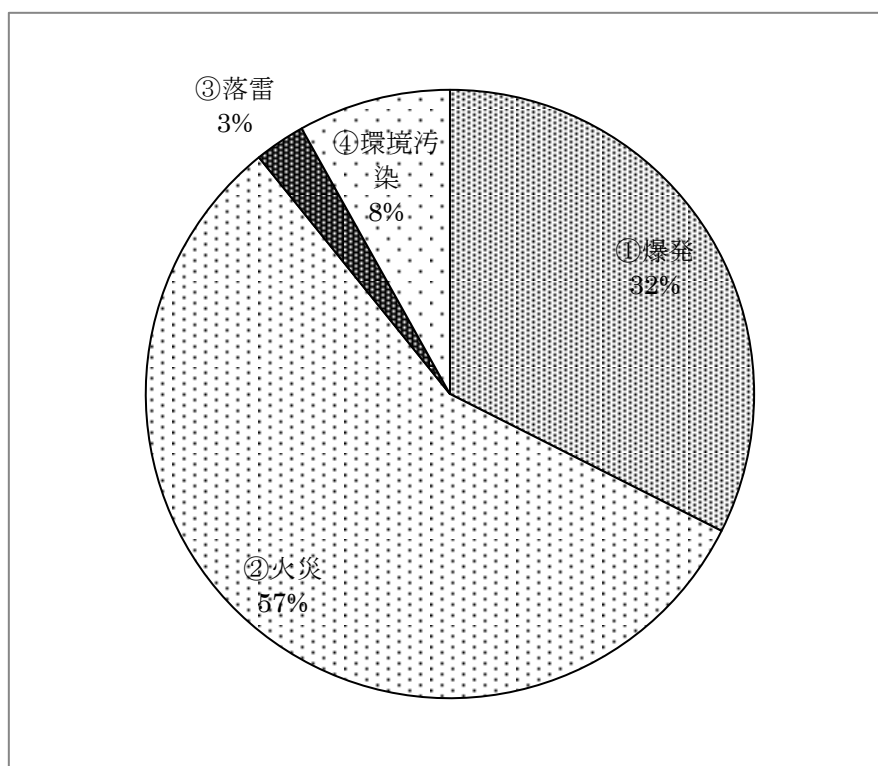


図 4.4.1 物損事故の割合

各設備による物損事故の発生状況を表 4.4.2 に示す。これによれば機械・設備では 21 件の物損事故が発生し、その内訳は爆発 9 件、火災 10 件、落雷と環境汚染が各 1 件であった。これらの事故の内、物損事故の発生件数は部分損 4 件、損害額発生事故 10 件、施設停止 3 件の計 17 件であり、その原因は爆発が 6 件、火災が 9 件、落雷と環境汚染が各 1 件であった。

また、保管設備では 16 件の物損事故が発生し、その内訳は爆発 3 件、火災 11 件、環境汚染が 2 件であった。これら事故の内、物損事故の発生件数は部分損 1 件、損害額発生事故 2 件、施設停止 2 件の計 5 件であり、その原因は爆発が 1 件、火災が 4 件であった。

表 4.4.2 物損事故発生状況

| 事故の種類 | 機械・設備 |         |         |        |      | 保管設備 |         |         |        |      |
|-------|-------|---------|---------|--------|------|------|---------|---------|--------|------|
|       | 件数    | 部分損発生事故 | 損害額発生事故 | 施設停止事故 | 被害なし | 件数   | 部分損発生事故 | 損害額発生事故 | 施設停止事故 | 被害なし |
| 爆発    | 9     | 2       | 3       | 1      | 3    | 3    | 0       | 0       | 1      | 2    |
| 火災    | 10    | 2       | 6       | 1      | 1    | 11   | 1       | 2       | 1      | 7    |
| 落雷    | 1     | 0       | 0       | 1      | 0    | 0    | 0       | 0       | 0      | 0    |
| 環境汚染  | 1     | 0       | 1       | 0      | 0    | 2    | 0       | 0       | 0      | 2    |
| 計     | 21    | 4       | 10      | 3      | 4    | 16   | 1       | 2       | 2      | 11   |

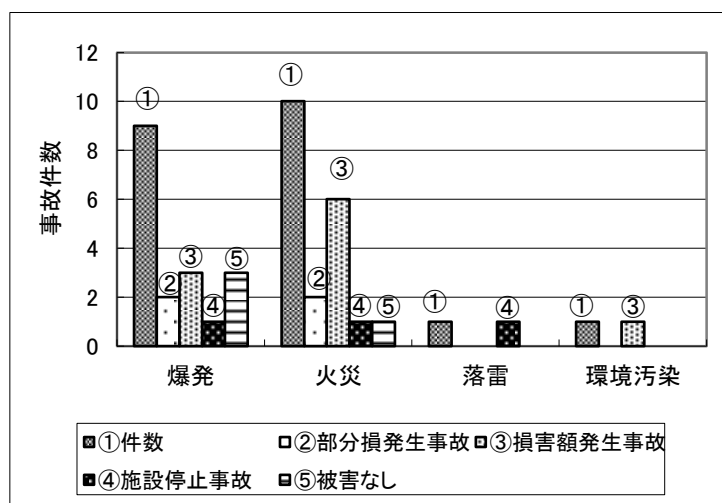


図 4.4.2 機械・設備の物損事故の種類別損害状況

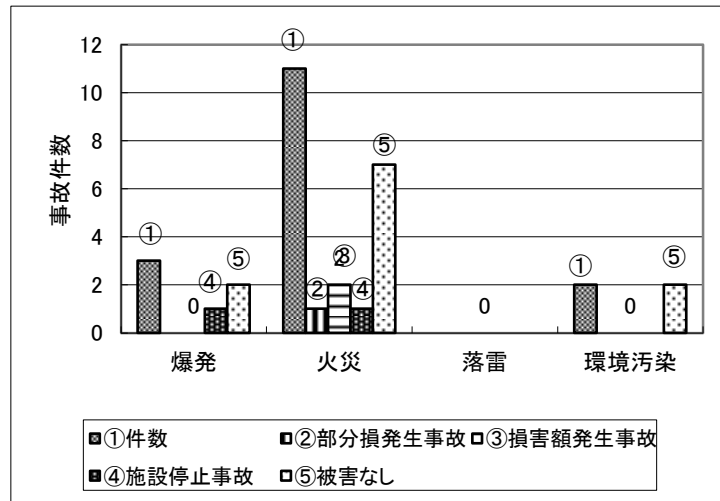


図 4.4.3 保管設備の物損事故の種類別損害状況

#### 4.4.2 物損事故原因と対策

##### 1) 物損事故原因

物損事故の原因を表 4.4.3 に示す。機械・設備における事故原因としては、設備要因が 7 件、管理要因が 18 件、物質要因が 17 件、人的要因が 2 件であった。

保管設備における事故原因としては、設備要因が 6 件、管理要因が 10 件、物質要因が 14 件、人的要因が 5 件であった。

物損事故の原因としては、廃棄物の受入管理の不備、リスク管理の不備等の管理要因、可燃ガスや可燃性微粉末等の物質要因が他の要因に比べて多い。

表 4.4.3 物損事故原因

| 事故の種類 | 機械・設備 |      |      |      | 保管設備 |      |      |      |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 設備要因  | 管理要因 | 物質要因 | 人的要因 | 設備要因 | 管理要因 | 物質要因 | 人的要因 |
| 爆発    | 2     | 9    | 9    | 1    | 1    | 2    | 3    | 1    |
| 火災    | 3     | 9    | 8    | 1    | 4    | 7    | 10   | 3    |
| 落雷    | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 環境汚染  | 1     | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| 計     | 7     | 18   | 17   | 2    | 6    | 10   | 14   | 5    |

注：要因は複数回答

機械・設備の事故原因を図 4.4.4 に示す。爆発に関しては、設備に関係するものが 2 件、管理に関係するものが 9 件、物質に関係するものが 9 件、人的に関係するものが 1 件であった。火災では、設備に関係するものが 3 件、管理に関係するものが 9 件、物質に関係するものが 8 件、人的に関係するものが 1 件であった。落雷、環境汚染については設備に関係するものが各 1 件であった。これらのこと

から機械・設備の事故原因には、受入やリスク管理の不備等管理要因や可燃ガス等の燃えやすい物質要因が大きく関わっている。

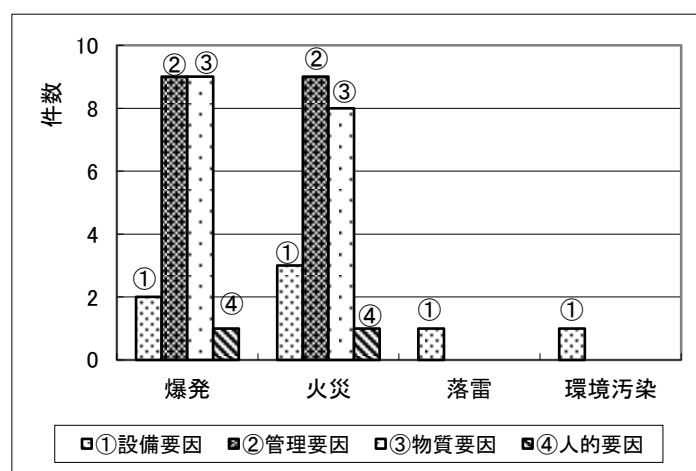


図 4.4.4 機械・設備の物損事故種類別の事故要因

次に保管の事故原因を図 4.4.5 に示す。爆発に関しては、設備に関係するものが 1 件、管理に関係するものが 2 件、物質に関係するものが 3 件、人的に関係するものが 1 件であった。火災については、設備に関係するものが 4 件、管理に関係するものが 7 件、物質に関係するものが 10 件、人的に関係するものが 3 件であった。環境汚染では、設備、管理、物質及び人的に関係するものがそれぞれ 1 件であった。これらのことから、保管の事故原因は、機械・設備と同様に施設の管理要因や可燃ガス等の燃えやすい物質要因が大きく関わっている。

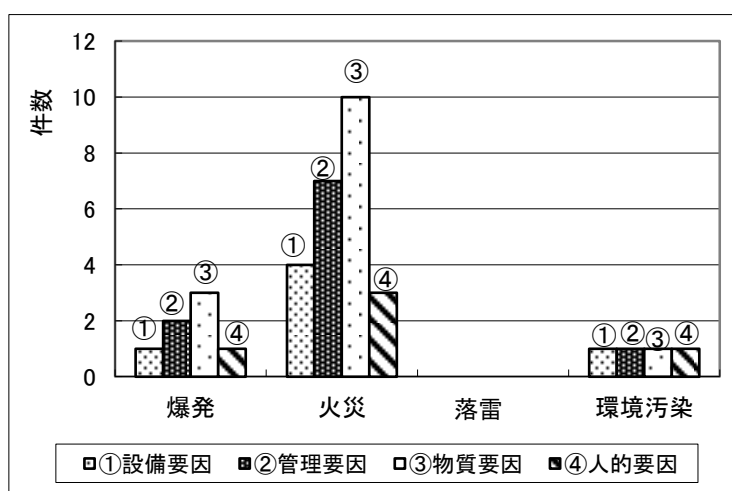


図 4.4.5 保管設備の物損事故種類別の事故要因

次に損害額、施設停止等の重大被害の発生件数を表 4.4.4、図 4.4.6 に、また被害例を表 4.4.5、表 4.4.6 に示す。全体では火災事故が多い。また保管設備に比べて機械・設備において事故発生件数、被害額が多くなっている。

表 4.4.4 重大被害事故の発生件数

| 事故の分類 | 件数 | 運転 | 保管 |
|-------|----|----|----|
| 火災    | 9  | 7  | 2  |
| 爆発    | 2  | 1  | 1  |
| 環境汚染  | 4  | 3  | 1  |
| 落雷    | 1  | 1  | 0  |
| 計     | 16 | 12 | 4  |

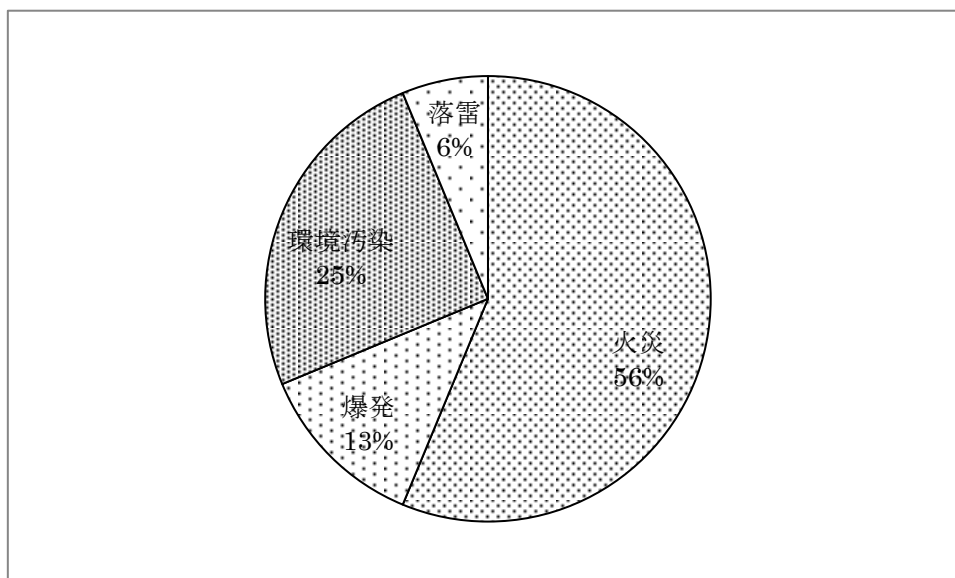


図 4.4.6 重大被害事故

表 4.4.5 運転における重大被害事例

| 設 備<br>(施設)<br>(整理番号)        | 事故<br>の<br>分類 | 被害状況     | 事故概要                                                                                |
|------------------------------|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(43001) | 火災            | 約 780 万円 | 原料(木くず)不足の為、木くず処理ラインで紙くずを処理していたところ、紙くずに混入していた金属くずが破砕機により、摩擦熱を帯びたまま排出され、紙くずに接触し発火した。 |

|                                        |    |                     |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 排ガス処理<br>設備<br>(焼却施設)<br>(002)         | 汚染 | 378 万円              | ダイオキシンの平成 14 年対策で熱分解炉本体に排ガス処理設備を設置したが、設計ミスと思われる機器のトラブルのため水稲の変色被害 4 度を重ね、自主停止した。                                                              |
| 焼却炉内<br>(焼却施設)<br>(008)                | 爆発 | 260 万円              | 建設系木屑を主体に自動投入機により投入し焼却していたが、投入後 2～3 分経過後爆発が起きた                                                                                               |
| スクラバー<br>(焼却施設)<br>(45024)             | 火災 | 4 億 8400 万円         | イオンスクラバーには非常保護装置が設置されていたが、放水元バルブが閉まっていたため、水が出ずイオンスクラバー、F R P 製煙突、ダクトなどが焼失した。                                                                 |
| 焼却炉クリンカ<br>排出コンベア<br>(焼却施設)<br>(45031) | 爆発 | 7,500 万円            | 焼却灰をクリンカバンカからコンテナに落とす前に、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て水素爆発を起こし、コンベヤ等を破損した。未経験の事故で、事故防止の対応がとられていなかった。                         |
| 破砕機内<br>(破砕施設)<br>(007)                | 火災 | 9,000 万円            | 破砕直後に出火。破砕廃プラスチックに燃え移る。原因は不明。                                                                                                                |
| 工場内仕分場<br>(選別等<br>資源化施設)<br>(42007)    | 火災 | 5,000 万円            | L P G 入りのスプレー缶（液は不燃）をユンボで踏みつぶしていた時、溶接か何かの火が引火し、近くのダンボール紙に燃え移り、火災となった                                                                         |
| ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(43002)           | 火災 | 500 万円、<br>1 5 日間停止 | 溶接の火の粉がベルトコンベヤのゴムに落ちて火災になった。                                                                                                                 |
| 破砕機・<br>ベルトコンベア<br>(破砕施設)<br>(43006)   | 火災 | 1,359 万円            | 破砕機の回転軸に廃プラスチック類の電線、ヒモ状のプラスチックくずがからみつき、運転中に摩擦熱が発生し、機械運転終了 7～8 時間後に火災が発生した。新聞配達員の通報により消防車が到着し、3 時間後に鎮火した。産業廃棄物の種類とか形状、材質が多種類のため火災原因の特定が不可能だった |

|                                    |    |         |                                                         |
|------------------------------------|----|---------|---------------------------------------------------------|
| 投入コンベア<br>(破碎施設)<br>(43010)        | 爆発 | 750 万円  | 投入コンベヤ付近で作業中爆発が起こり、爆風によって転倒し、全治 1 ヶ月の重傷とコンベヤなどの機器が変形した。 |
| 焼却炉内<br>(焼却施設)<br>(005)            | 爆発 | 2 か月間停止 | 焼却物の中に可燃性ガスなどが混入されていた為。                                 |
| 構内電気設備<br>焼却設備・<br>脱水設備<br>(42006) | 落雷 | 1 か月間停止 | 落雷が地面を伝わって電気装置に損傷を与えた。地面からの誘導防止器が今回役に立っていなかった。          |

表 4.4.6 保管における重大被害事例

| 設備<br>(施設)<br>(整理番号)       | 事故<br>の<br>分類 | 被害状況          | 事故概要                                                                                                |
|----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保管設備<br>(焼却施設)<br>(006)    | 火災            | 2,009 万円      | テント倉庫内産業廃棄物より発火、屋根、壁（キャンバスシート）を焼損、隣接するスプレー缶選別設備を類焼した。                                               |
| 保管設備<br>(破碎施設)<br>(43003)  | 火災            | 16 万円         | 出荷待ちで保管していた固形燃料の保管場所入口付近から出火し、5 台の消防車が出動、消火作業の結果 3 時間後に鎮火した。                                        |
| 屋外タンク<br>(焼却設備)<br>(43013) | 漏洩            | 400 万円        | 屋外タンクゲート弁が完全に閉じていなかった為、タンク内の油圧がバイパス部のホースにかかり、ホース接続箇所より油が漏洩し外部に漏えいした。                                |
| 保管設備<br>(焼却施設)<br>(003)    | 火災            | 4 ヶ月間施設<br>停止 | 廃アルカリを貯蔵する地下ピット中に誤ってアルミ粉を多量に含む汚泥を投入した。その為、水素ガスが発生し、廃アルカリ中に含有していた油分（潤滑油）に引火し火災となった                   |
| 廃油地下タンク<br>(焼却施設)<br>(012) | 爆発            | 6 か月間施設<br>停止 | 廃油 A が廃油 B 中に含まれていた少量物質（過酸化物）によって重合反応を生じ、発熱した為、地下タンクが加圧状態になり内容物が噴出し、これに引火爆発した。排出者からの処理物の性状に関する情報不足。 |

## 2) 対策

これらの事故を防止するため対策が実施されている。運転（機械・設備）の事故対策の概要を表 4.4.7 に示す。具体的な対策内容としては安全教育等の管理の充実に加えて、特に廃棄物の管理と防災設備の充実強化が示されている。

**表 4.4.7 機械・設備の事故対策の概要**

| 事故要因 | 主な対策内容                                                                                                                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管理   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全教育の実施</li> <li>・作業、運転マニュアルの見直し、整備</li> <li>・作業のダブルチェック</li> </ul>                                                                         |
| 物質   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・契約前に必ずサンプルを採り、工場で処理が可能か否かを確認</li> <li>・定期的に搬入物の検査。</li> <li>・収集運搬、及び搬入時に目視による内容物の点検。</li> <li>・不適物の選別、除去</li> <li>・低融点物等の混入禁止の徹底</li> </ul> |
| 防災設備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・消火設備の強化</li> <li>・温度、ガス検知器等のセンサーの適正配置、増設整備</li> </ul>                                                                                       |
| 自然災害 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・雷が近付いて来た時は稼働停止する</li> </ul>                                                                                                                 |

保管の事故対策の概要を表 4.4.8 に示す。具体的な対策内容としては安全教育等の充実や定期的な訓練の実施等が必要とされており、廃棄物については廃棄物管理、防災設備の充実強化や保管方法の改善、清掃等の対策があげられている。

**表 4.4.8 保管の事故対策の概要**

| 事故要因 | 主な対策内容                                                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管理   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全教育の実施</li> <li>・作業、運転マニュアルの見直し、整備</li> <li>・定期的に事故、災害を想定した訓練の実施</li> <li>・保管期間を短くする。</li> <li>・設備の清掃の徹底</li> </ul> |
| 物質   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険物等搬入禁止物について、排出者に注意。</li> <li>・定期的に搬入物の検査。</li> <li>・収集運搬、及び搬入時に目視による内容物の点検。</li> </ul>                             |
| 防災設備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・保管倉庫を不燃構造にした。</li> <li>・消火設備の再整備（消火器、消火栓の増強）</li> <li>・検知器等のセンサーの適正配置、増設整備</li> </ul>                                |



#### 4.4.3 まとめ

##### 1) 物損事故の発生状況

物損事故の発生状況としては爆発 12 件、火災 21 件、落雷 1 件、環境汚染 3 件であり、火災事故が 57%、爆発事故が 32%であった。

##### 2) 物損事故の原因

機械・設備では、爆発、火災事故が多く発生しており、この原因としては管理要因と物質要因が多い。具体的には管理要因として、マニュアルの不備や未整備、物質要因としてLPガスプレー缶など爆発しやすい廃棄物や可燃物の大量投入などが原因となっている。保管設備では火災事故が多く発生しており、この原因としては物質要因が一番多く、次いで管理要因、設備要因になっている。具体的には、物質要因では廃油や化学物質が混入異物と反応を起こし、火災の原因になっている。また、管理要因では廃棄物の情報不足などが原因と指摘されている。

##### 3) 被害

物損事故全体では火災事故、爆発事故が多く発生しており、損害額の発生や施設停止など重大な被害は、火災事故によるものが多い。

##### 4) 対策

機械・設備の対策として、管理要因では安全教育の実施、マニュアルの見直し・整備等、物質要因では受入廃棄物の見直し、処理不適物の選別等、設備要因では可燃ガス検知器など安全装置の適正配置、増設整備等がとられている。

保管設備の対策として、管理要因では安全教育の実施、マニュアルの見直し・整備、保管方法の見直し、物質要因としては搬入物の検査等、設備要因では保管倉庫の不燃化等の施設改善、防火・消火設備強化等がとられている。

### 5. 事故事例から見た事故防止対策

#### 5.1 事故防止対策

事故は労災と物損に分けることができ、それらの原因は人的要因、管理的要因、設備的要因に分類でき、それぞれが複雑に絡み合っただけで事故は発生すると考えられる。事故防止対策を行うにあたってはそれら要因を個別に行うのではなく、リンクさせながら対策をとることになる。また、その対策は事故の程度により異なるが、ここでは労災（人的傷害）と物損（機器類の損傷等）に分けて事故防止対策を検討する。

##### 5.1.1 施設別労災事故状況

一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会が平成8年度から平成15年度に全国レベルで行った廃棄物処理に伴う事故事例調査結果（以下「技管協調査結果」という）によると焼却施設、破碎施設等施設別労災事故発生内訳は表5.1.1に示すとおりである。

労災事故発生件数は91件、施設別事故発生率（当該施設事故発生件数÷全施設事故発生件数）は、焼却施設が約27%、破碎施設が約45%、資源化施設が約

13%、保管施設が約 5%、最終処分場が約 2%、その他施設が約 8%であり、破碎施設が最も高く、焼却施設、破碎施設、資源化施設の 3 施設で全体の約 90%と多くを占めている。

一般廃棄物処理施設等事故事例調査<sup>6</sup>から一般廃棄物処理施設での施設別事故発生率は、焼却施設が約 47%、粗大ごみ処理施設が約 26%、資源化施設が約 18%、最終処分場が約 2%であり、焼却施設が最も高く、焼却施設、粗大ごみ処理施設（≒破碎施設）、資源化施設の 3 施設で全体の約 91%を占めており産業廃棄物処理施設と同様の傾向である。資源化施設、最終処分場事故発生率は産業廃棄物処理施設と一般廃棄物処理施設では概ね同じ発生率であるが、焼却施設事故発生率は、産業廃棄物処理施設の方が小さく、破碎施設では逆となっている。

### 5.1.2 労災事故防止対策

事故の種類を見ると、①各施設とも回転機器を停止させずに作業等を行った際に発生するケースと、②不注意（フォークリフトに挟まれる、炉内点検扉を開けて火炎により火傷を負う、車輛の荷台から飛び降りて負傷等）によるケースが多くみられる。

これらはいずれも運転員等の「なれ」、事故は起きないだろうとの「思いこみ」などによるヒューマンエラーによるものと言え、マニュアル等を確実に遵守すれば防止できる事故である。

廃棄物処理施設では限られたスペースの中で重機や車輛が可動する。重機については可動範囲を明確にするため可動範囲にカラーコーンを配置するなどして作業員等へ注意喚起を促すとともに、重機運転員にも絶えず安全を意識させた運転をさせることが必要である。また、車輛の荷台への上り下りの際は作業スペースの近くに脚立等を常備させ、それを利用することを励行させることも必要である。

なお、中和施設において事故を再現して、何故事故が起きたかを作業者に理解させて再発防止を行った事例も見られる。

この方法は原因究明と今後の事故防止対策に有効であると考えられるため他施設においても可能であれば同様の方法をとることが望まれる。

以上から、事故を防止するためには以下の取り組みが必要と考える。

#### ➤ 不安全行動の禁止

- ・ 回転機器を清掃、点検等する際は必ず停止してから行う。この場合、現場優先とし、かつ中央制御室に連絡するなどして現場と中央で緊密な連携をとる。
- ・ 補修、整備、点検等の際は原則一人作業を禁止し二人以上で行う。
- ・ 高所から低所に移動する際はショートパスや飛び降り等を禁止する。

---

<sup>6</sup> 平成 20 年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書、（財）日本環境衛生センター、平成 21 年 3 月

- 各種マニュアル等による定期的かつ継続した訓練と必要に応じた見直し（ヒヤリハット情報を基にした見直しなど）→PDCAによる充実
  - 定期的かつ継続した安全教育の実施（必要に応じて外部講師による研修）
  - 始業時、終業時の安全行動等の指示、確認等の実施
- 始業時には安全運転等を促し、終了時には反省等を行うなど関係者によるミーティングを毎日実施する→ここで得られた情報を必要に応じてマニュアル等に反映させ、その結果をこのミーティングで報告し、安全等に関する情報の共有化を図る。

表 5.1.1(1) 施設別労災事故発生内訳（焼却施設）

| 施 設  | 事故の種類  | 事故発生場所      | 件数 | 事 故 の 概 要                                  |
|------|--------|-------------|----|--------------------------------------------|
| 焼却施設 | 切り傷    | 投入口         | 1  | 不注意（木くずを投入作業中に大腿部に鋭利な木くずが刺さる。）             |
|      | 打撲（4）  | 炉内          | 2  | 炉内点検中                                      |
|      |        | 灰出し         | 1  | 灰出し作業中                                     |
|      |        | 飛灰処理装置      | 1  | 飛灰処理装置調整中                                  |
|      | 転落（2）  | 工場棟内        | 1  | 工場棟内作業での滑り                                 |
|      |        | 洗浄塔         | 1  | 洗浄塔内作業                                     |
|      | 挟まれ（5） | ロータリーバルブ    | 2  | ガス冷却塔ロータリーバルブ清掃中及びバグフィルターのロータリーバルブダスト閉塞作業中 |
|      |        | ドラム磁選機      | 1  | ドラム磁選機での除去作業中                              |
|      |        | 荷下ろし場所      | 1  | フォークリフトに挟まれ                                |
|      |        | 工場棟内        | 1  | 修理作業中に機械に挟まれ                               |
|      | 巻き込まれ  | コンベヤ        | 1  | コンベヤを稼働させたままコンベヤの蛇行調整をしたため巻き込まれ            |
|      | 薬症     | 油泥処理場       | 1  | 圧力が上がっているドラム缶の蓋を開けたため内容物が噴出し、両目を負傷         |
|      | 火傷（7）  | 灰トラフ        | 1  | 灰トラフにクリンカが落下して水蒸気爆発                        |
|      |        | 投入口         | 1  | 投入口の閉塞解除の作業中高温ガスが噴出                        |
|      |        | 地下ピット       | 1  | 地下ピットで灰詰まり解除中耐火服を着用しない者が灰を浴びる              |
|      |        | 油泥ホッパ       | 1  | 火の粉が油泥ホッパに飛び火して爆発                          |
|      |        | 炉内（点検口）     | 1  | 黒煙が発生したため点検口を開けた際バックファイヤーが発生               |
|      |        |             | 1  | 点検で扉を開けた際火炎が噴出                             |
|      |        | 燃えながら落ち口部   | 1  | 燃えながら落ち口部で作業中熱風混じりの粉じんを全身に浴びる              |
|      | 飛来・落下  | ロータリーキルン投入口 | 1  | ロータリーキルン投入口の近くで2段積みのパール缶が崩落                |
|      | その他（3） | ボイラ、保管場、構内  | 3  |                                            |
|      | 合 計    |             | 25 |                                            |

表 5.1.1 (2) 施設別労災事故発生内訳（破碎施設）

| 施 設  | 事故の種類    | 事故発生場所  | 件数 | 事 故 の 概 要                                                  |
|------|----------|---------|----|------------------------------------------------------------|
| 破碎施設 | 打撲（10）   | コンベヤ    | 1  | コンベヤローラに付着した泥を取り除こうとした際、ハンマーを空振りしてバランスを崩してコンベヤとローラの間に挟まれ打撲 |
|      |          | 周回道路    | 1  | 周回道路上でバックしてきた車輛にひかれ                                        |
|      |          | 供給フィーダ  | 1  | 供給フィーダに乗って作業をしたためフィーダ上のガラが落ちてきて打撲                          |
|      |          | 破碎機     | 1  | シュレッター防振スプリングを交換中スプリングが外れて顔面にあたる                           |
|      |          |         | 1  | 破碎機上下で作業していたため破碎機ハンマーを固定するペグを落として、それが作業員にあたる               |
|      |          |         | 1  | 破碎機の打撃板を交換する際、打撃板をはずした時、重量で回転したため手を扉の角に当て負傷                |
|      |          |         | 1  | マウンド上の機械に乗ろうとしてコンクリートくずにつまづき横転                             |
|      |          | ストック場   | 1  | ストック場でショベルローダーの誤操作による横転                                    |
|      |          | 資材置き場   | 1  | 資材置き場でガス切断作業中、後方のコンボイが廃材を持ち上げ移動した時、廃材の一部が落下しはねて本人にあたり打撲    |
|      |          | 記載無し    | 1  |                                                            |
|      | 転倒       | 破碎機     | 1  | 作業中に足を踏み外す                                                 |
|      | 転落（3）    | 車輛      | 2  | 車輛上部で作業中に転落                                                |
|      |          |         | 1  | テールゲートのロックを外した際、反動で転落                                      |
|      | 捻挫       | ベルトコンベヤ | 1  | 記載無し                                                       |
|      | 挟まれ（9）   | ベルトコンベヤ | 1  | コンベヤスプロケットに足が挟まれ                                           |
|      |          | 破碎機     | 1  | 破碎機軸受けに挟まれ                                                 |
|      |          |         | 1  | 破碎機ローラと外枠に指を挟まれ                                            |
|      |          | 車輛      | 1  | アームロール車の後部扉と壁に指を挟まれ                                        |
|      |          | 振動篩     | 1  | 足場とシュートの間に足を挟まれ                                            |
|      |          | その他     | 1  | PPバンドと親指を挟む                                                |
|      |          |         | 1  |                                                            |
|      |          | 投入ホッパ   | 1  | コンクリートガラの中に指を挟まれ                                           |
|      |          | 記載無し    | 1  |                                                            |
|      | 巻き込まれ（9） | コンベヤ    | 2  | コンベヤローラに挟まった物を取り除こうとした際コンベヤに巻き込まれ                          |
|      |          |         | 1  | コンベヤローラに付着したグリスを取り除く際コンベヤに巻き込まれ                            |
|      |          |         | 1  | コンベヤ清掃時に回転させたままコンベヤ清掃したためコンベヤに巻き込まれ                        |
|      |          |         | 1  | コンベヤに固着した物を取り除こうとして巻き込まれ                                   |
|      |          |         | 1  | コンベヤに巻き込まれ                                                 |
|      |          |         | 1  | コンベヤに引っかかったコンクリートガラを取り除こうとしてコンベヤに巻き込まれ                     |
|      |          | 破碎機     | 1  | 破碎作業中に詰まったものを蹴って取り除こうとして破碎機に巻き込まれ                          |
|      |          | 受入ヤード   | 1  | 後退してきたショベルローダーに巻き込まれ                                       |
|      | 目にごみ     | 工場棟内    | 1  | 保護メガネを付けずに研削作業して目にごみが入った                                   |
|      | 薬傷       | 破碎機     | 1  | 破碎機の近傍で作業中薬剤が目周辺にかかる薬傷                                     |
|      | 激突       | 保管ヤード   | 1  | ショベルローダを使って保管ヤードで作業中バックした車輛に衝突してむち打ち                       |
|      | 行動災害     | 破碎機     | 1  | 記載無し                                                       |
|      | 飛来落下     | 破碎機     | 1  | 破碎機が停止する前に扉を開けたため被破碎物が飛来                                   |
|      | その他（3）   | 資材置き場   | 1  | トラックから角材を下ろす際投げて手首をひねる                                     |
|      |          |         | 1  | 資材積み卸し作業中、トラックから降りる際足首を捻挫                                  |
|      |          | 工場棟内    | 1  | 作業終了後、コンテナから飛び降りて膝を骨折                                      |
|      | 合計       |         | 41 |                                                            |

表 5.1.1 (3) 施設別労災事故発生内訳

| 施 設   | 事故の種類     | 事故発生場所   | 件数 | 事 故 の 概 要                                                            |
|-------|-----------|----------|----|----------------------------------------------------------------------|
| 資源化施設 | 打撲        | 供給コンベヤ   | 1  | 供給コンベヤに投入の際被処理物に引っかかりそのままコンベヤに転落                                     |
|       | 転落        | 車        | 1  | トラックの荷台で作業中車が急に動いて転落                                                 |
|       | 挟まれ (5)   | コンベヤ     | 1  | コンベヤとローラーの間に手を挟まれ                                                    |
|       |           |          | 1  | 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む                      |
|       |           |          | 1  | コンベヤ上の異物を取り除く際コンベヤに腕を挟む                                              |
|       |           | 梱包機      | 1  | 梱包機を稼働させたまま番線を引っ掛けようとして回転ギヤに挟む                                       |
|       |           | 工場棟内     | 1  | 電線の被覆を剥がす際、ゴム手袋を機械に挟む                                                |
|       | 巻き込まれ (3) | ベルトコンベヤ  | 1  | ベルトコンベヤを稼働させたまま修理作業をおこなったため右腕が巻き込まれ                                  |
|       |           |          | 1  | コンベヤ点検用足場からおりる際バランスを崩してコンベヤに挟まれ                                      |
|       |           | ロータリーバルブ | 1  | ロータリーバルブに詰まったものを取り除こうとしてそれに挟まれ                                       |
|       | 激突        | フォークリフト  | 1  | フォークリフトの後部にいる作業者に気づかずその者に接触                                          |
|       | その他       | 受入ヤード口   | 1  | 方向転換の為にローダーをバックしたところ隣のスクラップヤードで積込作業をしていた作業員を見落とし、ローダーの左後部が作業員の右足首に接触 |
|       | 合 計       |          | 12 |                                                                      |

表 5.1.1 (4) 施設別労災事故発生内訳 (最終処分場)

| 施 設 | 事故の種類 | 事故発生場所   | 件数 | 事 故 の 概 要                       |
|-----|-------|----------|----|---------------------------------|
| 安定型 | 打撲    | 埋立処分場内   | 1  | トラクターショベルのバケットが作業員にあたる (安定型処分場) |
| 管理型 | 転落    | 新設工事中的場所 | 1  | 足を踏み外して5m下のコンクリート上に転落 (管理型処分場)  |

表 5.1.1 (5) 施設別労災事故発生内訳 (乾燥、脱水、中和、燃料化、保管施設)

| 施 設       | 事故の種類 | 事故発生場所    | 件数 | 事 故 の 概 要                                                   |
|-----------|-------|-----------|----|-------------------------------------------------------------|
| 乾燥施設      | 打撲    | 車輻        | 1  | 作業終了後車輻から飛び降りて打撲                                            |
| 脱水施設 (2)  | 巻き込まれ | ベルトコンベヤ   | 1  | ベルトに付着した泥を除去しようとしてベルトに巻き込まれ                                 |
|           | 飛来落下  | 洗車場       | 1  | 洗車場で洗車機をONにした際ノズルバルブが開いていたためノズルが飛散して顔面に当たり裂傷                |
| 中和施設      | 薬傷    | 排水処理施設    | 1  | 中和層での急激な反応により処理液が飛散して薬傷                                     |
| 燃料化施設 (3) | 転落    | 車輻        | 1  | ローリー車の上部に上った際、雨天で足が滑り転落して骨折                                 |
|           | 飛来落下  |           | 1  | フォークリフトでドラム缶を移送中前でそれを押さえていた者にドラム缶が落下                        |
|           | 中毒    | 工場棟内      | 1  | 内容物を移しかえる際、化学反応により硫化水素が発生し、それを吸入                            |
| 保管施設 (4)  | 転落    | 工場棟内 (地下) | 1  | 歩行中足を滑らせて転落                                                 |
|           | 挟まれ   | 車輻        | 1  | 車輻から廃棄物を荷下ろし中、タイヤローダのアタッチメントが下がった際手をかけていたコンパネ板とアームの間に手を挟まれ  |
|           |       |           | 1  | 重機で廃棄物をかき上中、一部が転がり落ち作業員の足にあたる                               |
|           | 飛来落下  | 車輻        | 1  | 重機で廃棄物を押している時、コンクリート床から浮き出た鉄アングルにバケット先端が当たりその反動で運転手が運転席から転落 |

## 5.1.3 施設別物損発生状況と事故防止対策

技管協調査結果によると物損事故件数は 37 件、施設別にみると焼却施設が 18 件と最も多く、次に破砕施設の 14 件であり、施設別事故発生率 (当該施設事故発生件数÷全施設事故発生件数) は、焼却施設が約 49%、破砕施設が約 38%、

保管施設が約 11%、その他が約 2%である。労災事故と同様焼却施設と破砕施設で多くを占めている。

一般廃棄物処理施設等事故事例調査から一般廃棄物処理施設での施設別事故発生率は、焼却施設が約 30%、粗大ごみ処理施設が約 59%であり、産業廃棄物処理施設と同様この 2 施設が多くを占めている。産業廃棄物処理施設と一般廃棄物処理施設を比較すると産業廃棄物処理施設では焼却施設の事故発生率が破砕施設よりも高いが、一般廃棄物処理施設では逆となっている。この傾向は労災事故と同様の傾向である。

事故の種類は火災、爆発が多く、これらで全体の約 90%を占めている。火災、爆発の原因をまとめると以下のとおりである。

①搬入物の性状（火災、爆発）

搬入された廃棄物中に反応性に富む化学物質、可燃性ガス、粉じん爆発の原因とされる小麦粉等が含まれていたこと等に起因するケース

②被処理物の蓄熱等（火災、爆発）

これは破砕施設特有のものであり破砕機内での被処理物の蓄熱等により破砕機以降のベルトコンベヤ等での火災や、搬入廃棄物中に含まれていた爆発物等に起因するケース

③被処理物の保管（火災）

炭化物の貯蔵や堆積していた草による蓄熱に起因するケース

さらに、溶接作業による火の粉の飛散、たばこの不始末と思われる火災も発生している。

以上から、物損事故を防止するためには以下の対応策をとることが必要であると考えられる。

- 搬入物の確実なチェックと排出者への連絡・指示の徹底を図る
  - ・・・処理する前にマニフェストで搬入物を照合し、展開検査により爆発物等危険物、不適物等の有無を確実にチェックする。不適物等が発見されたときは排出先に戻す。
- 溶接作業を行うときは火の粉の飛散防止措置をとるとともにその周辺や階下では可燃性物質の取り扱いを禁止とする。
- 破砕機内での爆発や被処理物の蓄熱等を防止するため、破砕機内に散水を行う、空気等を挿入して可燃性ガスの爆発限界域を回避するなどのハード面の対応を行う。なお、これは、搬入物の確実なチェックと可燃性ガス検知機や破砕機内の粉じん吸引等を行っていることを前提にしたものである。
- 喫煙は所定の場所のみとし、かつ、施設内歩行禁煙とし、要所要所に禁煙マークを張るなどの措置をとる。
  - ・・・喫煙者にはこのルールを徹底させ、かつ外部の者にも同様の措置をとることが必要である。

表 5.1.2 施設別物損事故発生内訳

| 施 設        | 設 備     | 事故の種類 | 件数                                | 事故の概要                            |
|------------|---------|-------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 焼却施設       | 保管設備（８） | 火災    | 1                                 | たばこの不始末                          |
|            |         |       | 1                                 | 炭化物貯蔵による蓄熱                       |
|            |         |       | 1                                 | 化学物質の反応                          |
|            |         |       | 1                                 | 不明                               |
|            |         | 爆発    | 2                                 | 廃棄物中に含まれる化学物質による化学反応             |
|            |         |       | 1                                 | コンベア上での静電気による小麦粉の粉じん爆発           |
|            |         |       | 1                                 | 不明                               |
|            | 電気設備    | 落雷    | 1                                 | 誘導防止器の不備                         |
|            | 焼却設備（６） | 火災    | 1                                 | 搬入された廃棄物中の化学物質が反応してピット内で火災       |
|            |         | 爆発    | 1                                 | 建設系木くずの爆発燃焼                      |
|            |         |       | 1                                 | 可燃性ガスの燃焼による爆発                    |
|            |         |       | 1                                 | フィルム燃焼による爆発                      |
| 1          |         |       | 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て水素爆発 |                                  |
| 1          |         |       | 記載無し                              |                                  |
| 破碎設備       | 火災      | 1     | 破碎機ローターへの廃プラスチックの溶融付着により破碎機内で発火   |                                  |
| 排ガス処理設備（２） | 火災      | 1     | スクラバー性能低下によるFRP製煙突、ダクトの焼失         |                                  |
|            | ガス漏洩    | 1     | 排ガス処理設備の機能低下（設計ミス？）               |                                  |
| 小 計        |         |       | 18                                |                                  |
| 減容化施設      | 切断作業場   | 火災    | 1                                 | 作業ミス                             |
| 破碎施設       | 保管設備（５） | 火災    | 1                                 | 破碎機内での金属の摩擦熱によるコンベヤ上での火災         |
|            |         |       | 1                                 | 堆積していた草の蓄熱                       |
|            |         |       | 3                                 | 不明                               |
|            | 破碎設備（８） | 火災    | 2                                 | 破碎機内での被処理物の摩擦熱によるベルトコンベヤ、ホッパでの火災 |
|            |         |       | 1                                 | 溶接時の火の粉の飛散によるコンベヤで火災             |
|            |         |       | 1                                 | 不明                               |
| 爆発         |         | 4     | 全て破碎機内での摩擦・衝撃による被処理物の摩擦熱等による爆発    |                                  |
| 小 計        |         |       | 14                                |                                  |
| 保管施設       | 保管設備（４） | 火災    | 2                                 | 不明（発生場所は屋内、屋外ストックヤード）            |
|            |         | 油漏洩   | 1                                 | 作業上のミス                           |
|            |         | 臭気漏洩  | 1                                 | 作業上のミス                           |
| 小 計        |         |       | 4                                 |                                  |
| 資源化施設      | 工場内作業場  | 火災    | 1                                 | ユンボによるスプレー缶をつぶしている際に溶接火花が引火      |
| 合 計        |         |       | 37                                |                                  |

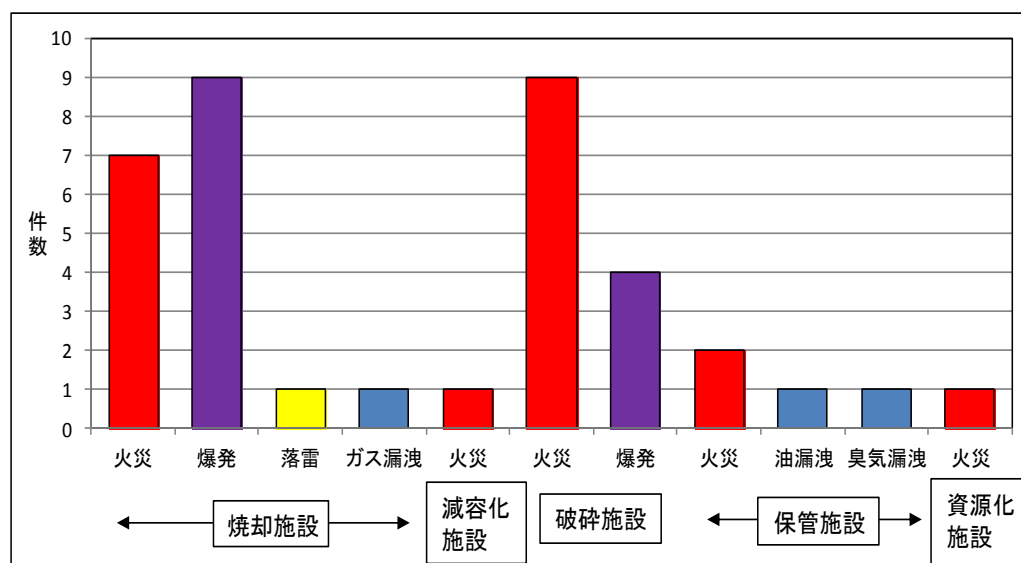


図 5.1.1 施設別物損事故発生内訳

## 5.2 事故防止のための安全対策の基本

### 1) はじめに

事故は「設備の不安全状態」と「人の不安全行動」が重なって起きるとされている<sup>7</sup>。

廃棄物処理施設を建設するにあたっては、各種法令等を踏まえるとともに「設備の不安全状態」をなくすことに取り組まなければならない。

多くの事故は、技術的要因（設備的要因に相当）と組織的要因（人的要因、管理的要因に相当）に分けられ、各々に応じた適切な対策をとることが必要となる。技術的要因は、工学的な設計に関するものの要因が中心であり、設計の改良に反映する必要がある。組織的要因は様々なケースがあると考えられるが対策としてはいわゆる管理強化だけでは不十分であり、組織や個人のノウハウとして対策の知識を集積することや、事故防止機能を設計に盛り込むことが重要であり<sup>8</sup>、技術的要因と組織的要因を有機的に連携・機能させることにより事故防止に繋げることが期待できる。

事故が発生すると被害状況の把握、事故発生の原因究明、その後再発防止策を講ずるのが一般的である。なお、廃棄物処理法第 21 条の 2 で、「一般廃棄物の処理施設又は産業廃棄物の処理施設で政令で定めるもの（以下この項において「特定処理施設」という）の設置者は、当該特定処理施設において破損その他の事故が発生し、当該特定処理施設において処理する一般廃棄物若しくは産業廃棄物又はこれらの処理に伴って生じた汚水若しくは気体が飛散し、流出し、地下に浸透し、又は飛散したことにより生活環境の保全上の支障が生じ、又は生ずるおそれがあるときは、直ちに、引き続く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、速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い」とされている。

### 2) 危険性又は有害性から労働災害に至るプロセス<sup>9</sup>

危険性又は有害性から労働災害に至るプロセスは図 5.2.1 に示すように、労働者が危険性又は有害性と接することによりリスクが発生し、その時「安全衛生対策の不備」があると「労働災害」へ繋がる。この労働災害を発生させないためには「危険性又は有害性」を除去または低減するか、または「労働者」と「危険性又は有害性」との接触を断つか、あるいは十分な安全衛生対策を備えることが必要となる。

<sup>7</sup> ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版、(社)全国都市清掃会議

<sup>8</sup> 廃棄物処理施設事故対応マニュアル作成指針、環境省廃棄物・リサイクル対策部、平成 18 年 12 月

<sup>9</sup> 産業廃棄物処理業におけるリスクアセスメントマニュアル、厚生労働省・中央労働災害防止協会、2007 年 10 月



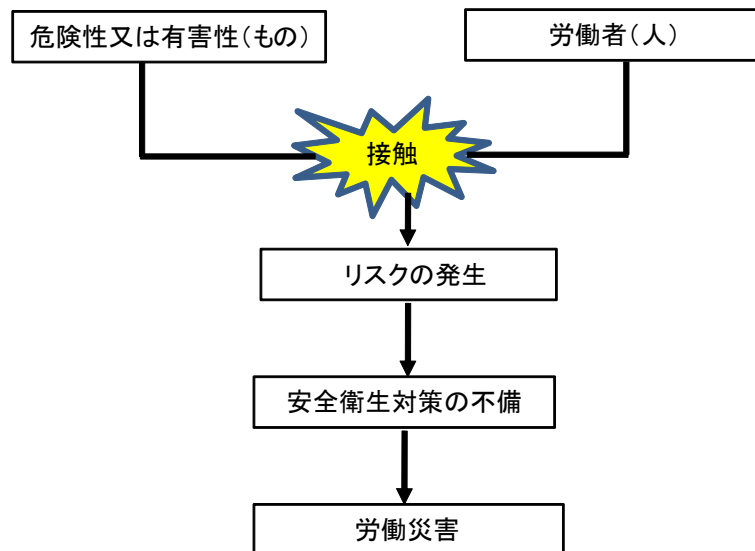


図 5.2.1 危険性又は有害性から労働災害に至るプロセス<sup>4</sup>

### 3) リスクアセスメント<sup>4</sup>

平成 18 年 4 月に労働安全衛生法が改正され、これによりリスクアセスメントを導入することが努力義務化された（第 28 条の 2、平成 18 年 4 月 1 日）。リスクアセスメントは「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」第 10 条に定める「危険性又は有害性等の調査及び実施事項の決定の具体的事項として位置づけられている。リスクアセスメントと労働安全衛生マネジメントシステムの関係は図 5.2.2 に示すとおりであり、図中の「危険性又は有害性等の調査」がリスクアセスメントである。

なお、労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS：Occupational Safety & Health Management System）とは以下に示すとおりであり、事業場における安全衛生水準の向上に役立つことを目的とした新しい安全衛生管理の仕組みである。

- 事業者が労働者の協力の下に「計画（Plan）－実施（Do）－評価（Check）－改善（Act）」（PDCA）という一連の過程を定める。
- これを連続的かつ継続的な安全衛生管理を自主的に行う。
- これにより事業場の労働災害の防止を図るとともに、労働者の健康の増進及び快適な職場環境の形成の促進を図る。

#### ① リスクアセスメントとは

リスクアセスメントとは、事業者自らが職場にある危険性又は有害性を特定し、それによる労働災害の重篤度（災害の程度）とその災害が発生する可能性を組み合わせることでリスクを見積り、そのリスクの大きさに基づいて対策の優先度を決めた上でリスクの除去、低減措置を検討し、その結果を記録する一連の手

法である。つまり、リスクアセスメントの目的は労働災害が生じない快適な職場にすることである。

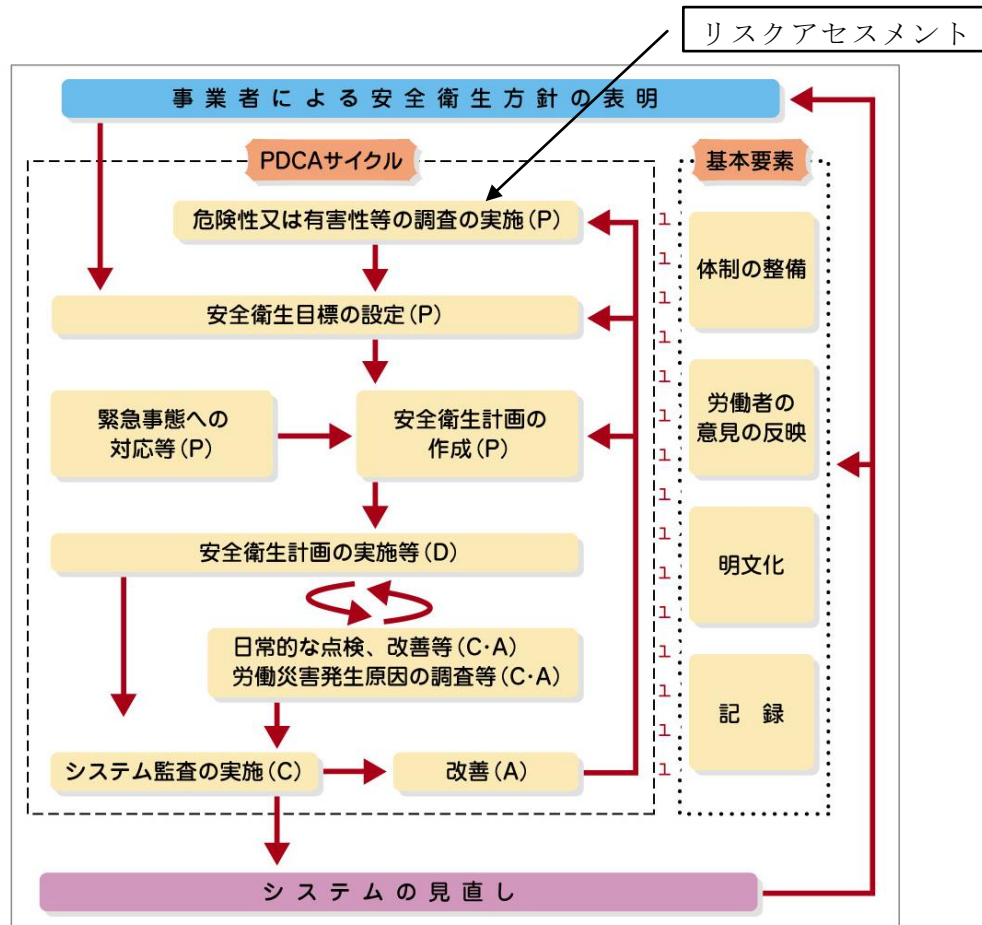


図 5.2.2 労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針の基本的な枠組み<sup>10</sup>

#### 4) 機械類のリスクアセスメント<sup>11</sup>

機械類のリスクアセスメント（機械類の安全性ーリスクアセスメントの原則）が JIS B 9702 に示されている。この規格は、機械類の耐用期間中の全段階におけるリスクを査定するために、機械類に関連した設計、使用、事故、災害並びに危害についての知識及び経験を統合し、それによってリスクアセスメントとして知られる手順の一般原則について規定している。安全性達成のための反復的プロセスで示されているリスクアセスメントの範囲を図 5.2.3 に示す。なお、リスク低減及び適切な安全方策の選択はリスクアセスメントの一部ではない。

<sup>10</sup>労働安全マネジメントシステムに関する指針、中央労働災害防止協会、2006

<sup>11</sup>機械類の安全性ーリスクアセスメントの原則、JIS B 9702

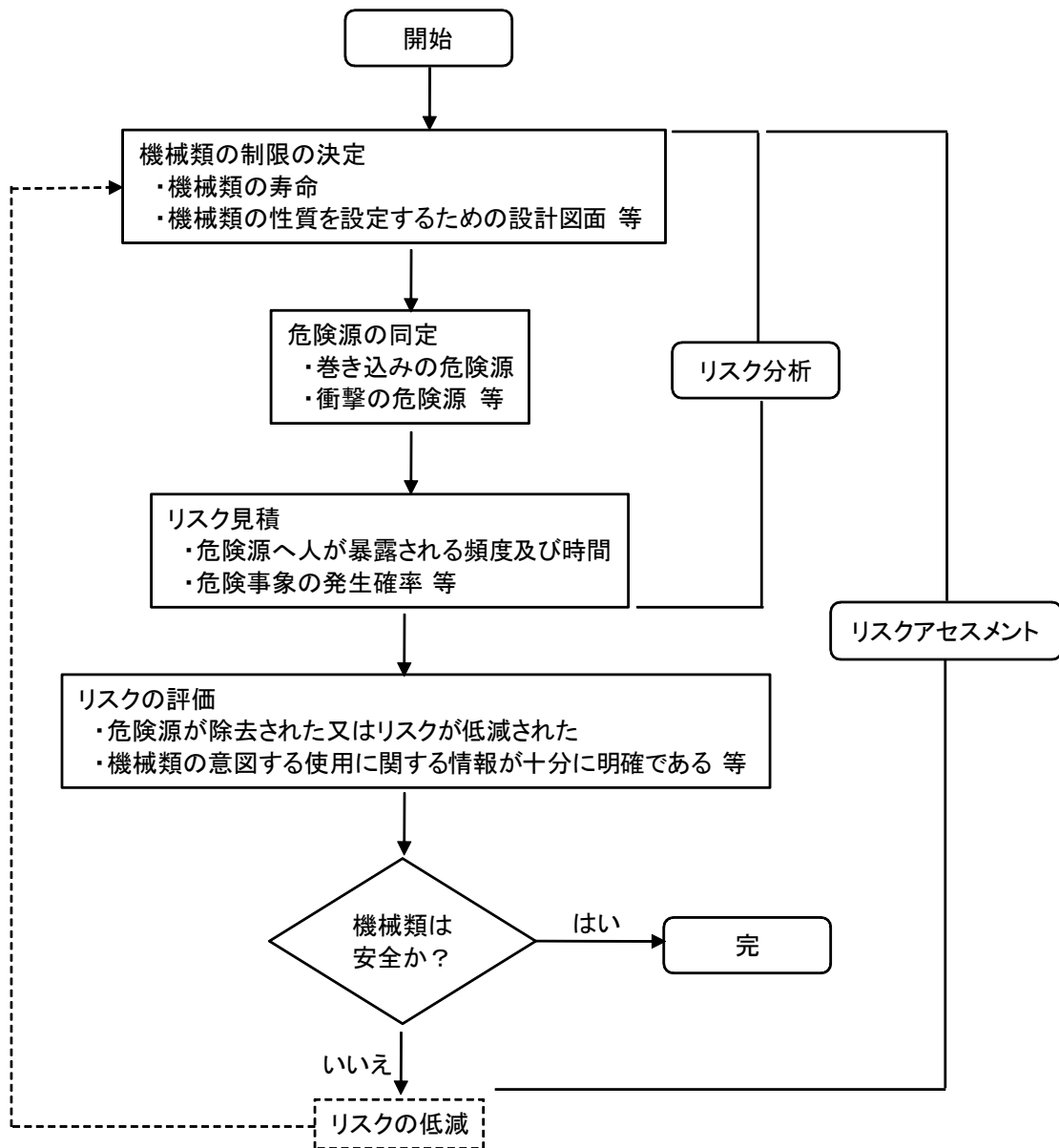


図 5.2.3 安全性達成のための反復的プロセス

#### 5) 事故防止に向けて

廃棄物処理施設では労災、物損事故が多く発生し、発生した事故は事故原因究明後その結果を受けてマニュアルの見直し、安全教育の徹底等のソフト面と機器類の改善（コンベヤにロープスイッチを設置、安全装置の増設等）等のハード面の対応が行われて再発防止を図っている。これに加えさらなる事故防止の徹底を図るためにリスクアセスメントの考え方を導入してソフト面への反映や改造設計等ハード面への反映を行うことが必要であり、これにより事故の再発防止に繋げることを期待できるものと考えられる。また、マニュアルの見直し及び安全教育の実施については、事故直後だけでなくより有効性、実効性を確保するために定期的かつ継続的に実施、見直しすることが重要である。

これらを踏まえた事故防止の概念を図 5.2.4 に示す。事故防止を図るためにはこれらを有機的に連携・機能させ、運転員等が情報の共有化を図ることが重要である。さらに、マニュアル類については定期的にそれにしただった訓練等を行うとともに、機器類に設置されている安全装置も定期的に作動させて安全装置が機能していることの確認なども必要である。

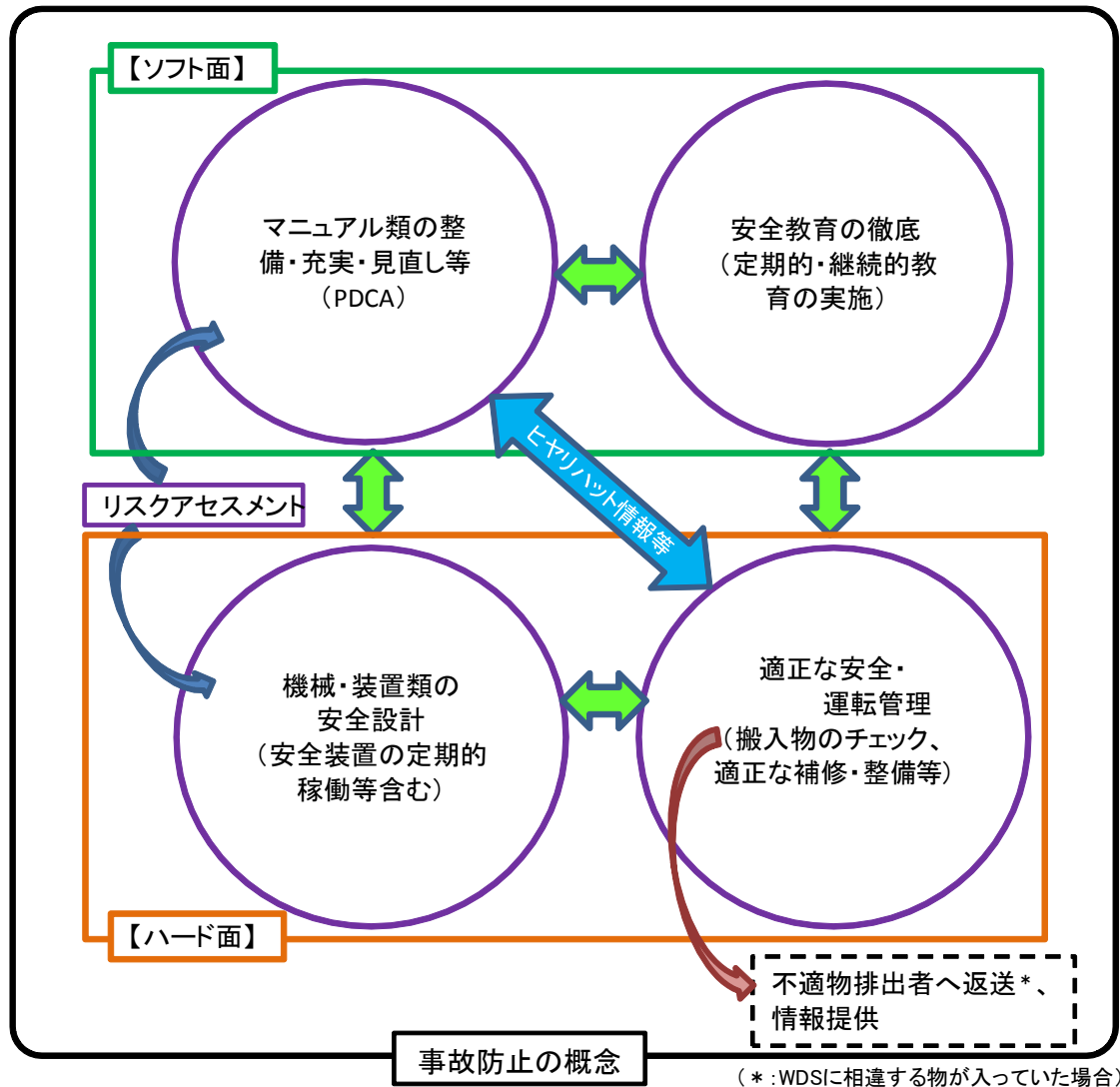


図 5.2.4 事故防止の概念図

## 6. おわりに

産業廃棄物処理施設等事故事例調査は一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会の前身である日本廃棄物処理施設技術管理者協議会が、平成 8 年～11 年、平成 12 年～平成 15 年に多くの事業所の協力の下に産業廃棄物処理施設の事故発生状況を調査した。

この調査結果を基に、公益社団法人全国産業廃棄物連合会で調査した事故関係の調査結果や中央労働災害防止協会等労働災害情報を参考に、今後、産業廃棄物処理施設での事故を未然に防止するための情報を整理し、事故防止対策等を取りまとめた。

この調査に協力を頂きました、産業廃棄物処理事業者、公益社団法人全国産業廃棄物連合会の方々にお礼と感謝をいたします。

### 参考資料

- 1 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果、環境技術会誌、89、55～222 (1997)
- 2 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果報告書（平成 8 年～11 年度分）、日本廃棄物処理施設技術管理者協議会、平成 13 年 4 月
- 3 廃棄物処理事業に伴う事故事例調査結果報告書（平成 12 年～15 年度分）、日本廃棄物処理施設技術管理者協議会、平成 17 年 9 月
- 4 「産業廃棄物処理受委託時の情報提供及び排出の基準」、(社) 全国産業廃棄物連合会、平成 17 年 3 月
- 5 平成 14 年～23 年労働災害動向調査：厚生労働省
- 6 平成 20 年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書、(財) 日本環境衛生センター、平成 21 年 3 月
- 7 ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版、(社) 全国都市清掃会議
- 8 廃棄物処理施設事故対応マニュアル作成指針、環境省廃棄物・リサイクル対策部、平成 18 年 12 月
- 9 産業廃棄物処理業におけるリスクアセスメントマニュアル、厚生労働省・中央労働災害防止協会、2007 年 10 月
- 10 労働安全マネジメントシステムに関する指針、中央労働災害防止協会、2006
- 11 機械類の安全性ーリスクアセスメントの原則、JIS B 9702

## 資料編

### 1. 平成 8 年度～平成 15 年度事故事例調査データシート<sup>2,3</sup>

#### 1. 1 労災事故

#### 1. 2 物損事故

### 2. 公益社団法人全国産業廃棄物連合会提供資料<sup>4</sup>

#### 2. 1 廃棄物の特性別事故事例

#### 2. 2 処理困難性廃棄物の一例

## 1. 平成8年度～平成15年度事故事例調査データシート

### 1.1 労災事故

表 1.1.1 保管施設

| 整理<br>番号 | 原 因    |              |                                    | 機器・場所        | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況         | 事故概要                                                                                                                                        | 事故後の対策                |
|----------|--------|--------------|------------------------------------|--------------|-----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|          | 設備要因   | 管理要因         | 人的要因                               |              |           |                  |                                                                                                                                             |                       |
| 111      |        | 安全作業指示<br>不足 | 安全意識不足<br>(周囲の作業者<br>への安全配慮<br>なし) | 積替           | 飛来・落<br>下 | 重傷<br>(骨折)       | 重機(バケットショベル)にて廃棄物かき上げ中に<br>約10kgの石がころがり他作業員の足に当たり骨<br>折した。                                                                                  | マニュアル類の作成・見直し、安全教育の強化 |
| 44023    |        |              | 安全意識不足<br>(注意不足)                   | 受入ヤード        | 挟まれ       | 軽傷<br>(手指裂<br>傷) | 15t平ボディトラックで入荷したシュレッダーダスト<br>の荷おろし中、タイヤローダーの鉤付きチェーン<br>アタッチメントのロックピンがはずれていたため、<br>アームを下げた時にアタッチメントがずり下がり、<br>手をかけていたコンパネ板との間に手を挟まれ<br>負傷した。 |                       |
| 106      |        | 安全指示不足       | 安全意識不足<br>(危険物混入意<br>識不足)          | バケットコンベ<br>ヤ | 飛来・落<br>下 | 軽傷<br>(腰打撲)      | バケットショベルで廃棄物を押している時、コンク<br>リート床から浮き出た鉄アングルにバケット先端が<br>当たりその反動で運転手が運転席から転落し、<br>床面で腰を強打した。                                                   |                       |
| 109      | 滑り防止不備 | 安全指示不足       | 安全意識不足<br>(注意不足)                   | 工場内作業場       | 転落        | 軽傷               | 汚泥貯留地下タンクの間を歩行中、足元をすべ<br>らせて転落した。                                                                                                           | 防護柵設置、脱出用ハシゴ設置        |

表 1.1.2 資源化施設（燃料化施設）

| 整理<br>番号 | 原 因  |                                        |                           | 機器・場所           | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況   | 事故概要                                                                                                        | 事故後の対策                                                                    |
|----------|------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因 | 管理要因                                   | 人的要因                      |                 |           |            |                                                                                                             |                                                                           |
| 303      |      | 処理物の事前<br>調査不足(リス<br>ク評価不足)            | 安全意識不足<br>(安全知識<br>不足)    | 工場内作業           | 中毒        | 軽傷         | リサイクル燃料化工場でドラム缶の内容物を混合<br>槽に移し替える作業中、化学反応により硫化水<br>素が発生し、社員2名がガスを吸入して中毒を起<br>こし倒れた。化学反応。水硫化ソーダ+酸→硫化<br>水素ガス | 1. ガス検知器の即時設置 2. 安全マスクの常<br>備及び着用の周知徹底 3. 各事業所における<br>安全教育並びに作業手順の更なる周知徹底 |
| 101      |      | 体調の<br>把握不足                            | 安全意識不足<br>(体調管理の<br>不備)   | 工場内作業場<br>(駐停車) | 骨折        | 重傷<br>(骨折) | サンプリングのためローリー車の上部に登った<br>時、雨天で足が滑り車両から転落し、手首骨折。<br>持病が有り直前に意識が朦朧となり転落した。                                    | 車両への安全帯常備<br>車両タラップ及びタンク上部に滑り止めテープの<br>不良箇所は更新                            |
| 305      |      | 作業マニュアル<br>の不備(安全<br>保護具着用)、<br>安全指示不足 | 安全意識不足<br>(安全保護具<br>不着用?) | 工場内作業場          | 飛来<br>落下  | 軽傷         | クリンブリフトにて4本の空ドラム缶を挟んで保管<br>場所迄移動中に、前で押さえていた被災者の足<br>の上にドラム缶が落ち左足親指を骨折した。安<br>全靴を着用していなかった。                  | 全従業員に静電安全靴を配布                                                             |

表 1.1.3 資源化施設（破碎処理）

| 整理<br>番号 | 原 因                   |                         |                           | 機器・場所   | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況                      | 事故概要                                                                                                                                                             | 事故後の対策                                                                                                           |
|----------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|---------|-----------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因                  | 管理要因                    | 人的要因                      |         |           |                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |
| 105      |                       |                         | ルール不順守<br>(所内通行規則<br>不順守) | 周回道路    | 打撲        | 死亡                            | 作業が完了し、完了写真を撮ろうとして、作業現場に向かっていたところ、建物の周回道路をバックしてきたごみ収集車両にひかれ死亡した。構内の周回道路は、一方通行であり、車両のバックは禁止しているが、ルールに従わずバックしたため発生した。                                              | 周回道路でのバック禁止の立看板を増設し、再度、ビラを搬入業者、車両等へ配布し、バック禁止の周知徹底を行った。                                                           |
| 402      |                       | 安全作業指示<br>不足            | 安全意識不足<br>(安全知識<br>不足)    | ベルトコンベヤ | 打撲        | 軽傷                            | グラント稼動時の点検中に、コンベヤのローラーに泥が付着していたので取り除こうとハンマーで叩いているうちに空振りしローラーとコンベヤの間に挟まれ転落した。戻りが遅いと見に行った同僚が発見し救急車を要請し病院へ運んだ。                                                      | 各マニュアルを熟知するよう指示した。<br>安全装置の増設を行った。                                                                               |
| 202      |                       | 作業マニュアル<br>の不徹底         | ルール不順守<br>(作業マニュアル)       | ベルトコンベヤ | 打撲        | 重傷                            | 通常フィーダに入る時は、搬出していない時であるが、作業マニュアルを守らずフィーダに入ったため、コンベヤからガラが落下してきて負傷した。                                                                                              | 再教育をくり返し行う(定期的に)<br>ISO14001での一般教育と同時に特別教育を行う。                                                                   |
| 203      | 設備不安全<br>(材料強度<br>不足) | 交換前のリスク<br>評価不足         |                           | 破碎機     | 打撲        | 軽傷、それぞれ3<br>週間、2<br>週間の<br>ケガ | シュレッダー防振スプリング交換作業時に、ボルトナットで縮めたスプリングが外れて飛び、作業中の2人の顔に当たり前歯を折る。これまで12年間同じ方法で事故なし、ボルトとナットの状態が完全でなかったと思われるため、強度が強い・太いものに変更した。                                         |                                                                                                                  |
| 304      |                       | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 安全意識不足<br>(停止せずに<br>作業)   | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 重傷                            | コンベヤにて、PETボトル仕分け作業中、ローラー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。                                                                                                          | 朝礼全体会議等で安全について話し合った。<br>セーフティ・アドバイザーの話しを計画した。各部署での安全責任者を決め、作業態度及び行動等をチェックする。<br>ベルトカバー、停止ボタン等、増設<br>作業マニュアルの見直し。 |
| 306      |                       | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 安全意識不足<br>(停止せずに<br>作業)   | ベルトコンベヤ | 打撲        | 軽傷                            | 被災者は、破碎機下の搬送コンベヤ側板の交換作業を行っていた。同時に被災者の上部でハンマー交換作業を行っており、ハンマーを固定するペグ(3.8kg)をはずし、ロータリーディスク上に仮置きした。その際、バランスを崩し、仮置きしたペグにつまずいたため、ペグが滑り落ち、約2.3m下で作業をしていた被災者の背中に当たり負傷した。 | 安全作業要領の見直しを行い、上下作業を禁止する。<br>職員に危険予見等の事故防止対策を十分話し合ったうえ、作業を実施するように周知徹底する。                                          |



表 1.1.3 資源化施設（破碎処理）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因                   |                         |                            | 機器・場所   | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況                   | 事故概要                                                                                                                       | 事故後の対策                                                                                  |
|----------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|---------|-----------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因                  | 管理要因                    | 人的要因                       |         |           |                            |                                                                                                                            |                                                                                         |
| 315      |                       | 安全教育不足<br>（回転機械の<br>危険） | 安全意識不足<br>（停止せずに<br>作業）    | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 全治3か<br>月の重<br>傷、900<br>万円 | ベルトコンベヤローラーに付着したグリスを取り除<br>こうとして巻き込まれた。左肘関節部不全切断<br>し、全治3ヶ月の重傷を負った。                                                        | 発生原因防止対策 委員会を設置<br>絶対に1人で作業しない必ず2人一組で実施<br>機械作動の停止 防護柵の確認                               |
| 308      |                       | 安全教育不足<br>（回転機械の<br>危険） | 安全意識不足<br>（コンベアは<br>停止で作業） | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 全治2か<br>月の重傷<br>（骨折）       | 破碎機の異物除去中、コンベヤのベルトとロー<br>ラーに付着した泥を丸棒で取り除いている時、<br>誤ってベルトとローラーに右手を巻き込まれ骨折<br>した。全治2ヶ月。ベテランの作業員のため、慣<br>れが先行し、基本通りの手順作業を怠った。 | 回転設備に対する危険予知の再教育                                                                        |
| 310      | 回転機械等の<br>本質安全化<br>不足 | 安全教育不足<br>（回転機械の<br>危険） | 安全意識不足<br>（停止せずに<br>作業）    | 破碎機     | 飛来<br>落下  | 重傷<br>（骨折）                 | 破碎機ハンマーに挟まった廃棄物除去に際し、<br>破碎機の回転が停止する前に本体扉を開いたた<br>め破碎物が飛来・落下し作業者の左頬に当たり<br>頬骨を骨折した。                                        |                                                                                         |
| 313      | 回転機械等の<br>本質安全化<br>不足 | 危険予知<br>マンネリ化           | 安全意識不足<br>（停止せずに<br>作業）    | 破碎機     | 巻き込ま<br>れ | 重傷                         | 石膏ボード破碎作業中に破碎機にボードがつ<br>まったためそのボードの片を足でけて取り除<br>こうとして機械に巻き込まれ負傷した。危険予知の<br>徹底がマンネリ化していた。                                   | 1. 作業責任者をおき安全衛生管理者を複数養<br>成し今後の危険予知活動の徹底を諮る。<br>2. 施設に点いては格子蓋を設け物理的に人間<br>の入れない施設に改善した。 |
| 309      |                       | 安全教育不足<br>（回転機械の<br>危険） | 安全意識不足<br>（停止せずに<br>作業）    | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 重傷                         | コンベヤ上の異物を除去しようと、コンベヤを運<br>転させエアブローで異物を吹き飛ばそうとした<br>が冬場で異物がベルトに凍結していた為、手で<br>取ろうとして袖が巻き込まれた。                                | 非定常時作業標準表作成                                                                             |
| 004      |                       | マニュアル準拠<br>指導不足         | 安全意識不足                     | ベルトコンベヤ | 捻挫        | 軽傷                         |                                                                                                                            |                                                                                         |
| 013      |                       | 安全教育不足<br>（回転機械の<br>危険） | ルール不順守<br>（停止せずに<br>作業）    | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 重傷                         | ベルトコンベヤ清掃の際、完全に停止する前に<br>手をいれたため、まきこまれた。                                                                                   |                                                                                         |
| 103      |                       | 安全保護具着<br>用指示不足         | ルール不順守<br>（安全保護具<br>不着用）   | 工場内作業場  | 目にごみ      | 軽傷                         | 保護メガネをつけずに研削作業を行っていたた<br>め、破片が目に入った。                                                                                       |                                                                                         |

表 1.1.3 資源化施設（破砕処理）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因          |                         |                            | 機器・場所          | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況          | 事故概要                                                                                                                         | 事故後の対策                                                                                                                                   |
|----------|--------------|-------------------------|----------------------------|----------------|-----------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因         | 管理要因                    | 人的要因                       |                |           |                   |                                                                                                                              |                                                                                                                                          |
| 302      | 落下防止設備<br>不備 | 安全指示不足                  | 安全意識不足<br>(注意不足)           | バケット<br>コンベヤ   | 挟まれ       | 軽傷                | 切断したチェーンを連結するためにスプロケット<br>の上部カバーを外して、フランチカバーに乗って<br>スプロケット上にたれていたチェーンをヒップラー<br>で吊上げた際、スプロケットからチェーンが外れ<br>てカバー 上に乗せていた足を挟まれた。 | 1. 上部カバー取外し作業時の周辺足場を設置<br>2. 設備の計画的設備を行い突発トラブル時は<br>整備部内の指示を仰いで実施する。                                                                     |
| 314      |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場         | 転落        | 重傷<br>(手首<br>骨折)  | 4tユニック車にて荷降し中荷台のあおりがひらい<br>たため姿勢が不安定になり、転落して左手首を<br>複雑骨折した。                                                                  | 安全確認の徹底                                                                                                                                  |
| 307      |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 保管ヤード          | 激突        | 重傷<br>(むち打<br>ち症) | バケットショベルでバックした際、停車中の25トン<br>ダンプ後部に激突しダンプ運転手がむち打ち症<br>状となる。                                                                   |                                                                                                                                          |
| 42002    |              | 内容物確認指<br>示不足           | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場<br>(破砕) | 薬傷        | 軽傷                | 破砕施設作業架台上プラスチック製20L容器を<br>破砕中、容器内の残留アクリル酸が飛散、右目<br>周辺にかかり火傷した。幸い目には入らなかった。                                                   | 1 受入連絡シートと現物の摺り合わせ確認徹底<br>すると共に、未経験物は小口単位での試作業を<br>確行する。 2 残留物を除去してから、蓋・栓を<br>はずして破砕するという手順の徹底 3 保護具<br>(顔面プロテクター)の導入 4 危険予知の機械<br>教育の実施 |
| 42003    |              | マニュアル準拠<br>指導不足         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 破砕機内           | 挟まれ       | 軽傷                | ハンマーを取り外す際、重みでハンマーと軸受<br>にはさまれ負傷した。                                                                                          | 1. 安全衛生推進者に構内パトロールの強化と<br>頻度を増すよう指示する。 2. 安全衛生に関す<br>るビデオ等での研修を行い意識高揚を図る。                                                                |
| 42005    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 廃棄物受入<br>ヤード   | 挟まれ       | 軽傷                | アームロール車が受入コンベヤに廃棄物を排出<br>後、後部の観音扉の固定がはずれ、建屋の壁に<br>ぶつかりそうになったため、手で支えたところ、壁<br>と観音扉の間に人差し指を挟まれた。                               | 職員と搬入車両の誘導時における作業手順を<br>協議・確保し、安全作業の確保について周知徹<br>底を図った。                                                                                  |
| 42009    |              |                         |                            | 破砕機            | 行動<br>災害  | 重傷                |                                                                                                                              |                                                                                                                                          |
| 44013    | フェール<br>セーフ  | 安全教育不足<br>(コンベアの<br>危険) | コンベアは停止<br>で作業(安全<br>意識不足) | ベルトコンベヤ        | 挟まれ       | 重傷                |                                                                                                                              |                                                                                                                                          |
| 44021    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 振動篩            | 挟まれ       | 重傷<br>(左足<br>骨折)  | 振動篩の修理作業終了後に足場とシュートの隙<br>間に足を落とし左膝を骨折した。                                                                                     |                                                                                                                                          |

表 1.1.3 資源化施設（破砕処理）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因          |                         |                            | 機器・場所              | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況         | 事故概要                                                                                                                                                                                          | 事故後の対策                                                  |
|----------|--------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|          | 設備要因         | 管理要因                    | 人的要因                       |                    |           |                  |                                                                                                                                                                                               |                                                         |
| 44022    |              | 安全運転基準<br>不備            | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場<br>(荷物受入場)  | 挟まれ       | 重傷<br>(手指<br>骨折) | フォークリフト運転中に結束用PPバンドが落ちて<br>いるのを見つけ、拾ってフォークリフトで移動し<br>た。この時、PPバンドの丸まった部分を持ってい<br>たが、フォークリフトハンドルの「つまみ」と左手親<br>指に輪状部が掛かり、反対側のブラブラした端を<br>フォークリフトの車輪が踏みつけ、PPバンドが<br>引っ張られ左手親指も共に引っ張られ親指を骨<br>折した。 | 1 長尺物自由端処置確認を徹底<br>2 「これくらい大丈夫」という省略・横着癖の排除             |
| 45007    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場             | 打撲        | 軽傷               | マウンド上の機械に乗ろうとしてコンクリートくず<br>につまづき横転                                                                                                                                                            |                                                         |
| 45010    | 落下防止設備<br>不備 | 作業足場の確<br>保なし           | 安全意識不足<br>(注意不足)           | タブグラインダー<br>のオーガ部  | 転倒        | 重傷<br>(左足<br>骨折) | タブグラインダーのオーガ部のスクリーン下に堆<br>積した土砂等を鉄棒で除去作業中に登っていた<br>タブ部から足を滑らせ、オーガに左足を取り込ま<br>れ左足を骨折した。安定した足場を確保してい<br>なかった。                                                                                   | 朝礼、安全会議では、この事故を引用し基本を<br>遵守し、安全確認の励行を機会あるごとに指示し<br>ている。 |
| 44002    |              | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 回転機械は停<br>止で作業(安全<br>意識不足) | 破砕機                | 挟まれ       | 軽傷               | 破砕機(インペラー)を点検調整するため、破砕機を<br>停止し、インペラーの扉を開けて、左手で中のロー<br>ラーを押していたところローラーと外枠との間に左手<br>を挟み負傷した                                                                                                    |                                                         |
| 44006    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 資材置き場              | その他       | 軽傷               | 資材置き場で、2tトラックの荷台上から角材を降ろ<br>す作業中、角材を投げた時に右手首を捻り負傷                                                                                                                                             |                                                         |
| 44009    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 保管施設               | その他       | 軽傷<br>(足首<br>捻挫) | 資材置き場にて資材の積み降ろし作業中、トラック<br>の荷台から降りる際、下の木材に足をとられ捻挫                                                                                                                                             |                                                         |
| 44010    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 保管施設               | 打撲        | 軽傷、<br>480万円     | 建設廃材のストック場でショベルローダーの誤操作によ<br>る横転                                                                                                                                                              | 路肩を修理補修した                                               |
| 44011    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | ホッパー<br>(コンクリートガラ) | 飛来<br>落下  | 軽傷<br>(手指<br>挫創) | ホッパーにコンクリートガラを入れる作業をしていたとこ<br>ろ、積んでいたコンクリートガラが落下し、手で持って<br>いたコンクリートガラとの間に挟まれ左手中指を負傷<br>した                                                                                                     |                                                         |

表 1.1.3 資源化施設（破碎処理）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因           |                         |                                    | 機器・場所              | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況                         | 事故概要                                                                                                                     | 事故後の対策                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因          | 管理要因                    | 人的要因                               |                    |           |                                  |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |
| 44014    |               |                         | 周囲の作業<br>者への安全配<br>慮なし(安全意<br>識不足) | 保管施設               | 打撲        | 軽傷                               | 資材置き場で鉄廃材のガス切断作業中、後方の<br>ユンボが廃材を持ち上げ移動した時、廃材の一<br>部が落下しはねて本人にあたり負傷                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| 45002    |               | 安全運転基準<br>不備            | 安全意識不足<br>(注意不足)                   | 受入ヤード              | 巻き込ま<br>れ | 死亡<br>(頭部<br>骨折)                 | チップ工場原料受入れステージで作業終了後、ス<br>テージ中央附近へ歩いて来たところへ、後退して<br>来たショベルロータに巻き込まれた。                                                    | 1.毎日、班長以上が作業場をパトロールし監督指<br>導をする 2.作業員の歩行エリアとショベルロータの<br>稼働エリアを明確にすると共に、作業服に反射タ<br>スキを着用させ作業員を確認しやすくした 3.作業<br>標準を見直し、安全教育としてKYTの徹底、作<br>業開始、終了後の指差呼称等の徹底を図り、年<br>2回以上RSTトレーナによる全体安全教育の実施を<br>する |
| 44020    | 転落防止設備<br>不安全 | 安全運転基準<br>不備            | 安全意識不足<br>(注意不足)                   | 受入ヤード              | 転落        | 重傷<br>(肋骨、<br>左肩、<br>腕、手首<br>骨折) | ごみ受入れステージで投入ゲート前へ搬入車両を誘<br>導し、荷下ろしをさせようとダンプさせたところ原料<br>がテールゲートに引っ掛かったため、テールゲートのロッ<br>クを外そうとした時、ロックが外れた反動で深さ6m<br>下へ転落した。 | 1.全作業内容を見直し、安全教育をし指差呼称<br>を習慣化させた 2.全作業に対して、作業標準<br>を作成し、全員に周知徹底させた                                                                                                                             |
| 45008    |               | 機器交換<br>マニュアル不備         | 安全意識不足<br>(注意不足)                   | 破碎機                | 打撲        | 重傷                               | 破碎機の打撃板を取り換えるため、ボルトを緩め、<br>打撃板をはずした時、重量で回転したため、止<br>めようと手を差し出した時に扉の角に左手を当て<br>負傷した                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| 45011    | 本質安全化<br>不足   | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 停止せずに<br>作業<br>(ルール不順守)            | ベルトコンベヤ            | 巻き込ま<br>れ | 軽傷                               | コンクリートがらを破碎中、鉄筋がベルコンの内側に落<br>ちフレームに引っ掛かったために鉄筋を取り除こうと<br>した時、左手をロープグーリーとベルコンの間に巻き込<br>まれ負傷した。回転停止せずに作業                   |                                                                                                                                                                                                 |
| 45017    |               | 安全教育不足                  | 技術レベルが低<br>かった(安全<br>意識不足)         | ベルトコンベヤ            | 打撲        | 軽傷                               |                                                                                                                          | 日々のミーティング強化と月1回安全大会の充実                                                                                                                                                                          |
| 45018    |               |                         | 安全器具<br>未使用<br>(ルール不順守)            | 工場内作業場<br>(収納コンテナ) | その他       | 軽傷<br>(ひざ<br>骨折)                 | 廃棄物を積み込んだ廃棄物収納コンテナにシートを<br>覆う作業を終え、地上に飛び降りた際、左膝を骨<br>折した。安全未確認、コンテナに付帯してあったハシ<br>ゴを使わずに飛び降りた                             |                                                                                                                                                                                                 |

表 1.1.3 資源化施設（破砕処理）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因  |                         |                            | 機器・場所           | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況         | 事故概要                                                                 | 事故後の対策                                                                                     |
|----------|------|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因 | 管理要因                    | 人的要因                       |                 |           |                  |                                                                      |                                                                                            |
| 45019    |      | 安全教育不足<br>(振動機械の<br>危険) | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険)    | ホッパー            | 挟まれ       | 軽傷<br>(手指<br>切創) | コンクリートガラの破砕作業中、ガラをバールで突いたところ、動刃の振動でバールとホッパーの中のガラで右手を挟んだ              |                                                                                            |
| 45020    |      | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | コンベアは停止<br>で作業<br>(ルール不順守) | ベルトコンベヤ         | 巻き込ま<br>れ | 重傷               | ベルトコンベヤ巻き込まれ事故。回転機器を停止せずに作業して巻き込まれた。                                 | 1.作業標準の変更と作業手順チェックリストの見直し<br>2.稼働中は清掃を行わず、機械を止めてから行う 3.全てのコンベヤに非常停止装置を取付 4.コンベヤ巻き込まれ防止柵を取付 |
| 45021    |      |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場<br>(駐停車) | 転落        | 重傷<br>(腰椎<br>骨折) | 作業場内において、10tダンプの積荷(材木)上に上がり、材木の管理を行っていたところ、材木に足をとられバランスを失って荷台上から下に転落 |                                                                                            |

表 1.1.4 資源化施設（選別等）

| 整理<br>番号 | 原 因  |                         |                            | 機器・場所   | 事故の<br>分類 | 被害状<br>況            | 事故概要                                                                 | 事故後の対策             |
|----------|------|-------------------------|----------------------------|---------|-----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
|          | 設備要因 | 管理要因                    | 人的要因                       |         |           |                     |                                                                      |                    |
| 316      |      |                         | コンベアは停止<br>で作業(安全<br>意識不足) | ベルトコンベヤ | 挟まれ       | 軽傷<br>(手指<br>挫創)    | コンベヤから落ちかけたアルミ缶を受けようとしたが、コンベヤベルトとローラーの間に手を挟んだ。                       | 始業時の指示時間にくり返し注意喚起。 |
| 301      |      | 保護手袋着用<br>の徹底           | 注意不足(安全<br>意識不足)           | ベルトコンベヤ | 挟まれ       | 軽傷<br>(爪剥離)         | 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。             |                    |
| 312      |      | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 停止せずに作<br>業(安全意識<br>不足)    | ベルトコンベヤ | 巻き込ま<br>れ | 重傷、全<br>治44日<br>の骨折 | 肥料生産設備のベルトコンベヤ部に異常を発見した為修理作業をしていたが、機械を廻しながら作業をしたため右腕がベルトコンベヤに巻き込まれた。 |                    |
| 42001    |      | 安全運転基準<br>不備            | 安全意識不足<br>(注意不足)           | ピット投入口  | 激突        | 重傷                  | 原料投入をおえてフォークリフトを後進させたとき、フォークリフト右後方で洗浄作業をしていた被災者に気付かず接触し、左足を骨折させた。    |                    |

表 1.1.4 資源化施設（選別等）のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因         |                         |                            | 機器・場所           | 事故の<br>分類 | 被害状<br>況         | 事故概要                                                                                                                        | 事故後の対策                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因        | 管理要因                    | 人的要因                       |                 |           |                  |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |
| 44003    |             | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 回転機械は停<br>止で作業(安全<br>意識不足) | 梱包機             | 挟まれ       | 軽傷<br>(切創)       | 梱包機を稼働したまま番線を持って爪に引っ掛<br>けようとしたところ、ゴム手袋が爪部に巻き込まれ<br>回転ギアに右手甲が接触した。回転機器を運転<br>したまま消耗品(番線)の補充をした。                             | KYTの導入                                                                                                                                                                                                                   |
| 42004    |             | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | コンベアは停止<br>で作業(安全<br>意識不足) | ベルトコンベヤ         | 挟まれ       | 重傷               | ベルトコンベヤで異物を取り除く作業中、コンベ<br>ヤに左腕をはさまれ、切断した。                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
| 44017    | フェール<br>セーフ | 安全教育不足<br>(回転機械の危<br>険) | 停止せずに<br>作業<br>(ルール不順守)    | ロータリー<br>バルブ    | 巻き込ま<br>れ | 重傷               | 風力選別機用集じん機下のロータリーバルブ口元に<br>長い不用物があり左手でこれを掴み除去しようと<br>した時、回転しているロータリーバルブに巻き込まれ<br>た。回転機器を停止せずに作業して巻き込まれた。<br>啓発不足            | 1.安全養生(ガードパイプ取付) 2.安全第一の意<br>識付け・・・安全確保の為に「止める」(設備)を<br>テーマに全員に徹底①「報告、連絡、相談」の徹<br>底②条件設定の確定③「処理方法」の指示、確<br>認④視聴覚教育 3.全員参加の意識付けと何で<br>も言える職場風土づくり①安全当番制②個人面<br>談③PDCAサイクル評価 4.作業基準書の整備と<br>教育 5.設備安全診断、パトロール結果等から設<br>備改善 |
| 45006    |             | 安全運転基準<br>不備            | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 受入ヤード           | その他       | 重傷<br>(右足<br>骨折) | 荒選別場のホイルローダーで残渣物を投入する際、<br>方向転換の為にバックしたところ隣のスクラップヤード<br>で積込作業をしていた作業員を見落とし、ローダー<br>の左後部タイヤが作業員の右足首に接触した                     | 1.KYTの強化 2.作業員の行動範囲のルール化<br>3.重機バックランプ(警告灯)の修理                                                                                                                                                                           |
| 45009    |             | 作業マニュアル<br>不備           | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場          | 挟まれ       | 軽傷               | 場内にて電線の被覆をむいていて、左手親指<br>先端を被覆をむく機械に挟まれ負傷                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |
| 45015    |             | 運転管理不備                  | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 工場内作業場<br>(駐停車) | 転落        | 重傷               | センター構内で廃プラスチック類をトラックに積込むた<br>め、荷台で作業中にトラックが不意に動き出し、作<br>業員が転落した。                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |
| 45016    |             |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)           | コンベヤの<br>投入口    | 打撲        | 軽傷               | 粗大ゴミ供給コンベヤの投入口に廃冷蔵庫を投入<br>する際、後面冷却パイプに左手袋が引っ掛かり<br>本人も下へずり落ち、コンベヤの鉄板へ両膝をう<br>ち更に左手打撲                                        |                                                                                                                                                                                                                          |
| 45025    |             | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 停止せずに<br>作業<br>(ルール不順守)    | ベルトコンベヤ         | 巻き込ま<br>れ | 重傷<br>(手指<br>切断) | コンベヤの始業点検時ギアオイルを差し終わり、足<br>場から降りる際、バランスを崩し、左手がコンベヤ<br>のモーターチェーンに接触し、左手指が巻き込まれた<br>(脚立を使わず、機械自体に足をかけていた)回<br>転機器を停止させずに作業した。 | 点検、補修教育の強化 パトロールの強化                                                                                                                                                                                                      |



表 1.1.5 焼却施設

| 整理<br>番号 | 原 因           |                    |                          | 機器・場所         | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況 | 事故概要                                                                                                                  | 事故後の対策                                                                                                              |
|----------|---------------|--------------------|--------------------------|---------------|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因          | 管理要因               | 人的要因                     |               |           |          |                                                                                                                       |                                                                                                                     |
| 102      |               | 安全作業指示不足           | 高温のクリンカーへの危険認識不足(安全意識不足) | 焼却炉排出口        | 火傷        | 重傷       | 燃がらをローダーで搬出している時に、炉内のクリンカー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、全身に浴び火傷。職場復帰まで8.5ヵ月を要した。                           | コンベヤの点検扉については開放禁止として、現場に表示を行った。<br>ローダーのキャビンにガラスを取り付けた。<br>当該現場周辺へ立入禁止のテープを設置して、稼動時の立入禁止区画とした。<br>コンベヤ内に冷却水を常時補給する。 |
| 110      | 手すりなどの不備      | 安全作業指示不足(不安全作業の容認) | 高温作業への認識不足(安全意識不足)       | 廃熱ボイラー        | その他       | 軽傷(創傷)   | 焼却炉の蒸発管に付着している灰を高圧洗浄装置で除去作業中、体のバランスを崩した。その状態で操作レバーを握っていたので高圧噴出水で右太股部を切傷した。                                            | 安定した足場の確保と反動力に対する姿勢・体位のあり方の検討                                                                                       |
| 107      |               | 安全作業指示不足           | 体調管理の不備(安全意識不足)          | 保管施設(ドラム缶)    | その他       | 軽傷(肉離れ)  | 廃棄物入りドラム缶を手作業で移動させていたところ、左足ふくらはぎに痛みを感じた。気候的に冬季に入り、寒くなってきたところで急激に力仕事をしたためと考えられる                                        |                                                                                                                     |
| 317      | 回転機械等の本質安全化不足 | 作業マニュアルの不備         | 危険作業への認識不足(安全意識不足)       | ガス冷却塔ロータリーバルブ | 挟まれ       | 重傷(手指切断) | ガス冷却塔ロータリーバルブ清掃中、羽根を1～2枚清掃後、次の羽根を清掃するために、ロータリーバルブを寸動させてスイッチを切った。羽根の位置を確認し、作業を始めたが、その時バルブが回転し、羽根とケーシングに挟まれ右手人差し指を切断した。 | 1. 事故部位の構造変更<br>(1) ロータリーバルブ、スクリーバルブの他方式への移行 (2) (1)に付随する解りにくい電気スイッチの撤去 2. 新入社員等の非熟練作業者ににかかわらず、単独作業の回避              |
| 404      |               | 焼却炉作業の危険性把握せず      | 安全知識不足(安全意識不足)           | 焼却炉投入口        | 火傷        | 軽傷       | 焼却炉の投入口でつまりが発生、除去作業中高温ガスの逆流により顔面、手、足を火傷。通常炉内は負圧となっており投入口ホッパー内からの燃焼ガス噴出について危険予知が不十分であった。                               |                                                                                                                     |
| 318      |               | 危険施設での作業指示不備       | 作業危険に関する注意不足(安全意識不足)     | 焼却灰排出口        | 打撲        | 軽傷および部分損 | 焼却灰排出口から排出作業中に打撲                                                                                                      | 搬入業者に詳細を説明し、異物混入に十分気をつける様に注意を促す<br>手選別の作業人員を増やし異物混入を細かくチェックする                                                       |

表 1.1.5 焼却施設のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因          |                         |                                       | 機器・場所           | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況 | 事故概要                                                                                               | 事故後の対策                                                                                                               |
|----------|--------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因         | 管理要因                    | 人的要因                                  |                 |           |          |                                                                                                    |                                                                                                                      |
| 001      |              | マニュアル準拠<br>指導不足         | 危険物混入<br>意識不足<br>保護手袋<br>(安全意識不<br>足) | 投入口             | 切り傷       | 軽傷       | 焼却炉内に木くずを投入中、大腿部に鋭利な木<br>が刺さった。                                                                    | 作業手順書の見直し及び、工場作業員への安<br>全教育をおこなった。<br>また当該作業員をKYTセミナーに参加させた。                                                         |
| 108      | 落下防止設備<br>不備 | 安全指示不足                  | 悪天候の注意<br>不足(安全意識<br>不足)              | 工場内作業場          | 転落        | 重傷       | 通路の鉄板が雨で漏れていたため、高さ2.7mか<br>ら足を滑らせて落下した。                                                            |                                                                                                                      |
| 42008    |              | マニュアル準拠<br>指導不足         | ルール不順守<br>(保護具未着<br>用)                | 地下ピット           | 火傷        | 軽傷       | 灰詰まりが発生したため取り除き作業を2名で実<br>施していたが、耐火服無着用の作業員が灰を浴<br>びて火傷を負った。                                       |                                                                                                                      |
| 42011    |              | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | ルール不順守<br>(回転機械は停<br>止で作業)            | ベルトコンベヤ         | 巻き込ま<br>れ | 重傷       | 焙焼した砂の搬送用ベルトコンベヤの蛇行の調<br>整のため、テールローラーに付着した砂を除去し<br>ようとして手を挟まれ、右上腕を切断した。回転<br>機器を停止しないで作業を行った。      | 1.安全カバーを外し時の報告手順書を制定。<br>(復帰の確認を含めた)<br>2.非定常作業発生時、機械設備異常時の対応<br>基準所を制定。<br>3.ベルトコンベヤの安全カバー改善と、ロープス<br>イッチ(緊急停止)を設置。 |
| 42012    |              | マニュアル準拠<br>指導不足         | 安全意識不足<br>(注意不足)                      | ドラム磁選機          | 挟まれ       | 軽傷       | ドラム磁選機で鉄片を除去しようとした所、突然ド<br>ラムが動き出し、仕切り板との間に中指を挟み負<br>傷した。                                          | 1.作業基準の見直し<br>2.手元スイッチの設置                                                                                            |
| 44007    | 落下防止設備<br>不備 | 安全運転基準<br>不備            | 注意不足(安全<br>意識不足)                      | 廃棄物荷降し<br>場所    | 挟まれ       | 重傷       | 後退してきたフォークリフトに接触、後輪に挟まれ<br>右足の踵を骨折した。                                                              |                                                                                                                      |
| 44019    |              |                         | 安全意識不足<br>(注意不足)                      | 工場内作業場<br>(駐停車) | 打撲        | 軽傷       | リサイクル肥料の出荷時、肥料をダンプカーに積<br>荷、ホロ掛作業終了の際、車輛後方上部から飛<br>び降り、床面にかかとを痛打した。                                | 重機、トラック等の使用方法、安全教育の実施                                                                                                |
| 45001    | フェール<br>セーフ  | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険) | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険)               | ロータリー<br>バルブ    | 挟まれ       | 重傷       | バグハウスのロータリーバルブにダストが詰まって<br>いた為、スイッチを切らずに手工具を用い、除去<br>しようとした際右手親指先端を挟まれ切断した。                        | 1.ロータリーバルブに保護カバーを設置し、手が<br>入らないようにした。<br>2.作業員にマニュアルの再教育を実施した。                                                       |
| 45005    | 設備材料強度<br>不足 |                         |                                       | 洗浄塔内            | 転落        | 100万円    | 焼却炉の洗浄塔内で、スプレーノズルの交換を<br>行っていたところ足場のグレーチングが突然割れ<br>て5m下のボトムに転落した。<br>胸部、腰部打撲しているため救急車で病院に搬<br>送した。 | 1. グレーチングの更新及び梁の増設<br>2. 作業時には足場板を引いて力の分散等実施<br>3. 梁スパンを狭くすることで強度がアップした。                                             |



表 1.1.5 焼却施設のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因         |                                   |                            | 機器・場所            | 事故の<br>分類 | 被害<br>状況   | 事故概要                                                                                                                                     | 事故後の対策                                                                                                                      |
|----------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因        | 管理要因                              | 人的要因                       |                  |           |            |                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
| 44004    |             | 作業足場の<br>確保なし                     | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 飛灰処理<br>薬注装置     | 打撲        | 軽傷         | 飛灰処理薬注装置の切出量調整のため、デッキ<br>上に上がろうとして右足がすべり転倒、左胸部を<br>打撲し肋骨を骨折。滑りやすい足場                                                                      | 1. 定期安全衛生委員会での事故防止検討 2.<br>足場の設置                                                                                            |
| 44005    | 設備老朽化       |                                   |                            | 焼却炉<br>灰出し口      | 打撲        | 軽傷         | 炉内に入り灰出し口付近を修理中、耐火レンガ1<br>個(重さ3.6kg)が落下し右足親指にあたり負傷し<br>た。設備の老朽化                                                                          |                                                                                                                             |
| 44015    | フェール<br>セーフ | 安全教育不足<br>(回転機械の<br>危険)           | ルール不順守<br>(停止せずに<br>作業)    | 焼却炉の後部           | 挟まれ       | 重傷         | 修理中に機械を作動させてしまい、指を切断し<br>てしまった。修理を行っている最中に機器を運転<br>した。革手袋の着用を怠っていた                                                                       |                                                                                                                             |
| 44016    |             | 安全教育不足<br>(化学物質危<br>険)保護具着用<br>不備 | ルール不順守<br>(不注意な物質<br>取り扱い) | 油泥処理場            | 薬症        | 軽傷         | ドラム缶口金を開けていた時、ドラム缶の内圧の<br>ため内容物(溶剤)が噴出した。内圧が上がってい<br>るドラム缶を不注意に開けた。                                                                      | 1. 定期安全衛生委員会での事故防止検討 2.<br>安全教育的再実施                                                                                         |
| 44018    |             | 安全教育不足                            | 安全意識不足<br>(爆発危険認識<br>せず)   | ホッパー<br>(油泥)     | 火傷        | 2か月間<br>停止 | ストーカ炉内火の粉が火種となり油泥ホッパー内<br>の気化ガスに着火し爆発した。                                                                                                 | 1. 臭気対策ダクトを撤去、炉より切離した<br>2. 油泥ホッパーを改造①断熱保温②機密性アップ<br>③飛散防止<br>3. 作業標準作成、設定                                                  |
| 45003    |             | バックファイア<br>への対応指示<br>不足           | 安全意識不足<br>(炉の危険認識<br>不足)   | 焼却炉点検口           | 火傷        | 軽傷         | 不完全燃焼で黒煙が出たため、炉右外側点検<br>口を開いたところバックファイア発生、顔面に火傷                                                                                          |                                                                                                                             |
| 45004    | 積み上げ危険      |                                   | 安全意識不足<br>(注意不足)           | ロータリキルン<br>投入タンク | 飛来<br>落下  | 重傷         | ロータリキルンでペール缶に入った樹脂を焼却す<br>るため、樹脂を取り出し投入の準備をしている時、<br>別の2段積んでいたペール缶が荷崩れし左足に当<br>たり、小指の付根を骨折した。                                            | 定期安全衛生委員会での事故防止検討                                                                                                           |
| 45014    |             | 作業マニュアル<br>不備                     | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 焼却炉点検口           | 打撲        | 軽傷         | ストーカ炉点検口より鉄筋を使用し、クリンカー<br>を研ぎ行っていた時、鉄筋がはね、使用していた<br>メガネに当たり、割れたレンズで左眼瞼を負傷                                                                | 定期安全衛生委員会での事故防止検討                                                                                                           |
| 45027    |             | 炉の作業マニ<br>ュアル不備                   | 安全意識不足<br>(注意不足)           | 焼却炉点検口           | 火傷        | 軽傷         | 一次焼却炉内の火力確認の為、扉を開けた際、<br>炎が噴き出し火傷を負った。風が強い日だった<br>ので酸素が入った際、急激な火力になったものと<br>推測する                                                         |                                                                                                                             |
| 45028    | 設備安全化<br>不足 | 炉の作業マニ<br>ュアル不備                   |                            | 焼却炉<br>灰出し口      | 火傷        | 重傷         | ストーカ炉の燃えがら落口で浮遊物を取り除く<br>作業中、一気に熱風まじりの粉塵を全身に浴びた。                                                                                         | 1. 非定常作業の見直し、作業手順書作成 2.<br>危険予知訓練の再教育 3. 注意喚起掲示板取付                                                                          |
| 45030    |             | 安全運転基準<br>不備                      | 運転ルール不<br>順守               | 工場内作業場<br>(駐停車)  | その他       | 死亡         | 収集運搬業者(他者)が搬入待ちの際、構内ス<br>ロープに車両を駐車し降車していたが、サイド<br>ブレーキをかけていなかったため、スロープを<br>車両が下り出し、運転手が車と止めようと運<br>転席に乗り込もうとして、車両と鉄性ステー<br>ジ側面の間に頭部を挟まれた | 1. 搬入業者に対し、以下の事項を要求する<br>文書を送付した①ヘルメット着用の義務②<br>スロープに停車させない事(仮に停車させる<br>場合、車輪止めを装着する事) 2. 構内に停<br>車に関する注意事項を記述した看板を設置<br>した |

表 1.1.6 脱水施設

| 整理番号  | 原 因           |                 |                  | 機器・場所       | 事故の分類 | 被害状況 | 事故概要                                                               | 事故後の対策 |
|-------|---------------|-----------------|------------------|-------------|-------|------|--------------------------------------------------------------------|--------|
|       | 設備要因          | 管理要因            | 人的要因             |             |       |      |                                                                    |        |
| 201   | 回転機械等の本質安全化不足 | 安全教育不足（回転機械の危険） | ルール不順守（停止せずに作業）  | ベルトコンベヤ     | 巻き込まれ | 重傷   | 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。                              |        |
| 45013 |               | 始業点検マニュアル不備     | ルール不順守（始業点検を怠った） | 工場内作業場（駐停車） | 飛来落下  | 軽傷   | 車両洗車の為、洗車場で洗車機のスイッチを入れたところ（ノズル）の栓が開いていたため、ガンが飛び顔面に当たって裂傷。始業点検を怠った。 |        |

表 1.1.7 中和施設

| 整理番号 | 原 因  |             |                  | 機器・場所 | 事故の分類 | 被害状況 | 事故概要                                                                                                                  | 事故後の対策                                                                                                           |
|------|------|-------------|------------------|-------|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 設備要因 | 管理要因        | 人的要因             |       |       |      |                                                                                                                       |                                                                                                                  |
| 009  |      | 物質取り扱い基準の不備 | ルール不順守（物質取り扱い基準） | 中和槽   | 薬傷    | 重傷   | 中和処理工程の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、作業員2名が強アルカリ液を浴び火傷を負った。 | 1. 濃厚液での反応をしないように作業手順を見直した。 2. 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。 3. 中和槽の突沸対応、通路拡大など安全を再度見直し設備・レイアウトなどに反映させた。 |

表 1.1.8 最終処分場

| 整理番号  | 原 因      |          |       | 機器・場所  | 事故の分類 | 被害状況 | 事故概要                                                                                   | 事故後の対策                                                                                                                                                |
|-------|----------|----------|-------|--------|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 設備要因     | 管理要因     | 人的要因  |        |       |      |                                                                                        |                                                                                                                                                       |
| 311   | 落下防止設備不備 | 安全指示不足   |       | 工場内作業場 | 転落    | 重傷   | 処分場でユンボによる廃棄物の整地作業が終了し休憩所に向かったとき、隣接する新設工事の遊水池の上部(75cm巾)を渡ろうとして足を踏み外し、5m下のコンクリート上に転落した。 |                                                                                                                                                       |
| 44008 |          | 安全運転基準不備 | 同時別作業 | 埋立処分場内 | 打撲    | 死亡   | 金属くずの選別作業をしていた作業員に転圧整地作業中のトラクターショベルのバケットが当たり、頭部を直撃して頭蓋骨折、頭蓋内損傷により死亡させた。                | 1. 毎日の作業計画を平面図に記入し、搬入材受入れスペースと、整地・覆土作業スペースとを明確に区分して、見やすい位置に明示する。<br>2. 重機の回避動作の訓練（急ハンドル、急発進、急停止）を、毎月定期的に監視員をつけて行なう。 3. 搬入材を分別する必要がある場合は、別に集積スペースを設ける。 |

## 1.2 物損事故(平成8年度～平成15年度事故事例調査データシート)

表 1.2.1 保管施設

| 整理<br>番号 | 原 因               |               |                   |                       | 事故の<br>分類 | 工程の詳細             | 被害状況  | 事故概要                                                                                                                           | 事故後の対策                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------|---------------|-------------------|-----------------------|-----------|-------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因              | 管理要因          | 物質要因              | 人的要因                  |           |                   |       |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |
| 43013    |                   |               |                   | 作業マニュアルの不備<br>(弁の誤解放) | 漏洩        | 保管施設<br>(屋外タンク)   | 400万円 | 屋外タンクゲート弁が完全に閉じていなかった為、タンク内の油圧がバイパス部のホースにかかり、ホース接続箇所より油が漏洩し外部に漏えいした。                                                           | 1. 屋外タンクとポンプのバイパス部、ゴムホースを金属フレキシブルに交換。<br>2. 屋外タンクポンプ行きゲート弁下流にボール弁(25A)を取り付ける。<br>3. 始業時、就業時にチェックマニュアルに基づいた点検表にて状況確認を徹底。<br>4. 社内教育の徹底。                             |
| 43014    | 対策がない<br>屋外での作業   | 廃棄物性状に関する情報不足 | 汚染物質<br>(タール状物質)  |                       | 汚染        | 工場内作業場            |       | タール状物質が漏出し、砂にて除去したが、周辺に臭気が発生した。                                                                                                | 1.処理方式検討と管理体制強化<br>2.倉庫内で処理、液状物の流出と臭気拡散防止<br>3.作業床にシート敷設、液状物受箱設置                                                                                                   |
| 43016    |                   |               | 蓄熱<br>(廃プラスチック堆積) |                       | 火災        | 保管施設<br>(廃プラスチック) |       | 当日は日曜日で工場は焼却炉運転員3人のみで操業していた。屋外置場に保管中の廃プラより出火しているのを運転員が発見し初期消火するも不可。直ちに消防へ通報した。2時間後に鎮火。異常高温が連続しており、これが自然発火の要因の1つとしての可能性は否定できない。 | 事故防止対策<br>1. 緊急体制の見直し(炉停止マニュアル、連絡体制、消防訓練の実施、化学物質安全管理)<br>2. 保管方法の見直し(遮光方法、保安距離、パトロールチェックリスト)<br>3. 消火設備の再整備(消火器、消火栓の増強、点検整備)<br>4. 指定可燃物の貯蔵、取扱いの届出。<br>5. 監視カメラの設置 |
| 44001    | 火災報知器等<br>安全装置の不備 |               | 蓄熱                |                       | 火災        | 工場内作業場            |       | 早朝、工場内製品ストックヤードシャッター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し、消防通報。9時30分頃鎮火。鉄骨平屋建工場500㎡全焼、内容物焼損した。火災報知器等安全装置の不備                              | 火災発生時 検知器より警備会社への通報装置の設置                                                                                                                                           |

表 1.2.2 破碎施設

| 整理<br>番号 | 原 因              |                               |                          |      | 事故の<br>分類 | 工程の詳細          | 被害状況                  | 事故概要                                                                                                                                       | 事故後の対策                                                                                                     |
|----------|------------------|-------------------------------|--------------------------|------|-----------|----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因             | 管理要因                          | 物質要因                     | 人的要因 |           |                |                       |                                                                                                                                            |                                                                                                            |
| 42010    |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物<br>混入)       | 長時間燃焼<br>(堆積物)           |      | 火災        | ピット<br>(受入)    |                       | 廃棄物受入ピットから煙が立ち上がったため、放水銃で消火作業を行う。その後、安全のため2時間ごとに放水を実施したが、再び煙が発生したので消防に通報した。消防の消火作業により鎮火が確認された。                                             | 搬入業者、搬入車両に対し、危険物持ち込み禁止の徹底についての文書を配布した。<br>定期的に搬入物の検査を実施することを職員、搬入業者に周知徹底した。                                |
| 43001    |                  | 受入管理不備<br>(受入物チェック<br>の仕組み不備) | 多量の可燃物<br>(木屑、紙くず)       |      | 火災        | ベルトコンベヤ        | 約780万円                | 原料(木くず)不足の為、木くず処理ラインで紙くずを処理していたところ、紙くずに混入していた金属くずが破碎機により、摩擦熱を帯びたまま排出され、ベルトコンベア上で紙くずに接触し発火した                                                | 定期整備時にコンベヤベルト全面交換、サイドパネル改修、コンベヤ上に発火監視装置を設置した。                                                              |
| 43003    | 消火装置等安全<br>装置の不備 |                               | 多量の可燃物<br>(固形燃料)         |      | 火災        | 保管施設<br>(固形燃料) | 約16万円                 | 出荷待ちで保管していた固形燃料の保管場所入口付近から出火し、5台の消防車が出動、消火作業の結果3時間後に鎮火した。                                                                                  | 早急に出荷し保管を極力行わない                                                                                            |
| 43004    |                  | 受入管理不備<br>(受入物チェック<br>の仕組み不備) | 発火の危険性物                  |      | 火災        | ピット<br>(受入)    |                       | 廃棄物受け入れピットから火災が発生した。搬入者が直接ピットに投入したごみに、発火の危険があるものが混入していたものと思われる。消火栓等で鎮火した。                                                                  | 危険物等、搬入禁止物について、排出者に注意した。                                                                                   |
| 43005    |                  | 受入管理不備<br>(蓄熱可能性物<br>の管理不備)   | 蓄熱<br>(草の発酵による<br>自然発火)  |      | 火災        | 原料ヤード          | 部分損                   | 堆積してあった草から自然発火。放水を行ったが、くすぶり状態が続き、鎮火するまでに相当の時間が掛かった。草の発酵による自然発火、堆積場で4ヵ月程経過したため発酵が進んだこと、4m以上の高さに積んであったため熱が蓄積されたことも原因と思われる。                   | 1. 草類の保管について、長時間滞留させない、高く積まない、適度に切り返しを行う、の励行。<br>2. 定期的に防火訓練を行い、初期消火態勢を熟練する。<br>3. 貯水タンクを増設して、防火用水を十分確保した。 |
| 43002    | 密閉箇所             | 不適切作業(危険箇所での火気作業)             | 火災危険箇所での可燃性材料使用(コンベア用ゴム) |      | 火災        | ベルトコンベヤ        | 5,000,000円、<br>15日間停止 | 溶接の火の粉がベルトコンベヤのゴムに落ちて火災になった。                                                                                                               |                                                                                                            |
| 43006    |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物の<br>混入対応不備)  | 摩擦熱<br>(プラスチックく<br>ず)    |      | 火災        | ベルトコンベヤ        | 1359万円                | 破碎機の回転軸に廃プラスチック類の電線、ヒモ状のプラスチックくずがからみつき、運転中に摩擦熱が発生し、機械運転終了7～8時間後に火災が発生した。新聞配達員の通報により消防車が到着し、3時間後に鎮火した。産業廃棄物の種類とか形状、材質が多種類のため火災発生物の特定が不可能だった | 現場作業員の徹底教育、消火設備の増強                                                                                         |

表 1.2.2 破碎施設のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因              |                               |                              |      | 事故の<br>分類 | 工程の詳細         | 被害状況             | 事故概要                                                                                              | 事故後の対策                                                                                                                                                  |
|----------|------------------|-------------------------------|------------------------------|------|-----------|---------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因             | 管理要因                          | 物質要因                         | 人的要因 |           |               |                  |                                                                                                   |                                                                                                                                                         |
| 43008    |                  | 受入管理不備<br>(2日前の事故を<br>検証せず放置) |                              |      | 爆発        | ベルトコンベヤ       | 部分損              | 中央制御室で破碎機の爆発検知表示を確認、同時に全停止となった。二日前にも爆発があり、原因となった物質と同じものが、受入ピットに残っていたため、それが破碎機に入って爆発を起こしたものと推測される。 | 1. 可燃ガス検査器に改修を施した。<br>2. 搬入業者、搬入車両に対し、危険物の持ち込み禁止の徹底についての文書を配布した。<br>3. 定期的に搬入物の検査をすることを職員、搬入業者に周知徹底した。                                                  |
| 43009    |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物の<br>混入対応不備)  | 火災危険箇所での可燃性材料使用(金属くずが破碎機で過熱) |      | 火災        | ホッパー<br>(不適物) | 部分損              | 破碎機で加熱された金属が、不適物ホッパーに搬送され、ホッパー内で火災が発生した。                                                          | ケーブルの仮配線の撤去を行った。又、ケーブル焼損防止のため、ケーブルのルート変更を行った後、正式な配線での復旧を行った。                                                                                            |
| 43010    |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物の<br>混入対応不備)  | 可燃性ガス<br>(ボンベ?)              |      | 爆発        | ベルトコンベヤ       | 1か月の重傷、<br>750万円 | 投入コンベヤ附近で作業中爆発が起こり、爆風によって転倒し、全治1ヶ月の重傷とコンベヤなどの機器が変形した。                                             | 爆発物については、市民の方に十分注意して出す様に、広報をお願いをした。                                                                                                                     |
| 43012    |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物の<br>混入対応不備)  | 可燃性ガス<br>(ボンベ?)              |      | 爆発        | ベルトコンベヤ       | 部分損              | 中央制御オペレータが破碎機の爆発検知表示を確認すると同時に全停止となった。破碎機内で発生する火花が、何らかの爆発性物質に引火して爆発したものと推測される。                     | 1. 可燃ガス検査器に改修を施した。<br>2. 搬入業者、搬入車両に対し、危険物の持ち込み禁止の徹底についての文書を配布した。<br>3. 定期的に搬入物の検査をすることを職員、搬入業者に周知徹底した。                                                  |
| 007      |                  | 受入管理不備<br>(処理不適物の<br>混入対応不備)  | 廃プラスチック                      |      | 火災        | 破碎機内          | 9000万円           | 破碎後、直後に出火。破碎廃プラスチックに燃え移る。原因は不明                                                                    | 受入内容物のチェックを強化する。                                                                                                                                        |
| 42013    | 安全装置の不備          | 受入管理不備<br>(処理不適物<br>混入)       | 可燃性ガス<br>(ボンベ?)              |      | 爆発        | 破碎機内          | 部分損              | 廃棄物を破碎中に突然ドーンという音がして、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。         | 1. 供給系各設備における散水消火設備を強化した。<br>2. 瞬爆検知器を供給系各設備に配置し、初期圧力検知で供給系全設備の停止及び大量散水可能なインターロックを設置した。<br>3. 供給系各設備内の内部状況監視を強化するため温度計を増設した。異常温度検知で大量散水可能なインターロックを設置した。 |
| 45023    | 設備不安全<br>(高温物露出) |                               | 高温物接触<br>(プラスチック)            |      | 火災        | 破碎機内          |                  | 破碎機ローターへの廃プラスチックの溶融付着により破碎機内にて発火                                                                  | 1. 低融点物等の混入禁止の徹底<br>2. 温度センサーの増設による兆候の早期発見<br>3. 廃プラスチックがローターに溶着した場合の作業マニュアルの作成、教育<br>4. ローター部の定期的な点検と掃除                                                |

表 1.2.3 資源化施設（減容化施設）

| 整理<br>番号 | 原 因  |                                     |               |      | 事故の<br>分類 | 工程の詳細 | 被害状況 | 事故概要                                                                                                   | 事故後の対策                                                      |
|----------|------|-------------------------------------|---------------|------|-----------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因 | 管理要因                                | 物質要因          | 人的要因 |           |       |      |                                                                                                        |                                                             |
| 010      |      | リスク管理不備<br>(混入物による<br>火災危険予測<br>不備) | 発泡スチロール<br>過熱 |      | 火災        | 切断作業場 |      | 発泡スチロールをニクロム線の熱により裁断<br>中、発泡スチロールの間にダンボール紙が混<br>入していた為、ニクロム線が過熱し、発泡スチ<br>ロールに着火した。ただちに消火器を使用し<br>鎮火した。 | 1. ニクロムカット作業の作業標準の見直し、安全<br>教育の実施。<br>2. 排出事業者の異物混入防止対策の実施。 |

表 1.2.4 資源化施設（選別施設）

| 整理<br>番号 | 原 因  |                           |                            |                                        | 事故の<br>分類 | 工程の詳細           | 被害状況                     | 事故概要                                                                      | 事故後の対策                 |
|----------|------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------|-----------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|          | 設備要因 | 管理要因                      | 物質要因                       | 人的要因                                   |           |                 |                          |                                                                           |                        |
| 42007    |      | 不適切作業(危<br>険箇所での火気<br>作業) | 可燃性ガス<br>(LPG入りのスプ<br>レー缶) | 不安全作業(マニ<br>フェストによる適正<br>な受入管理の不<br>足) | 火災        | 工場内作業場<br>(仕分場) | 重傷、軽傷各<br>1及び5,000万<br>円 | LPG入りのスプレー缶(液は不燃)をコンボで踏み<br>つぶしていた時、溶接か何かの火が引火し、<br>近くのダンボール紙に燃え移り、火災となった | LPG入りのスプレー缶は受入れしない事にした |

表 1.2.5 焼却施設

| 整理<br>番号 | 原 因                             |                               |                            |                         | 事故の<br>分類 | 工程の詳細               | 被害状況         | 事故概要                                                                                            | 事故後の対策                                                                                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|---------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因                            | 管理要因                          | 物質要因                       | 人的要因                    |           |                     |              |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |
| 006      | 消火装置等安全<br>装置の不備                |                               | 多量の可燃物<br>(スプレー缶)          |                         | 火災        | 保管施設<br>(廃棄物置き場)    | 2, 009万円     | テント倉庫内産業廃棄物より発火、屋根、壁(キャンバスシート)を焼損、隣接するスプレー缶選別設備を類焼した                                            | 1.復旧にあたって保管倉庫を不燃構造とし倉庫内部は分割壁を設置して区分管理が出来るようにした 2.防・消火設備強化                                                                                                                                                    |
| 003      |                                 | 受入管理不備<br>(受入物チェック<br>の仕組み不備) | 混触発火<br>(アルカリ+アル<br>ミ+潤滑油) | 作業マニュアル<br>の不備<br>(誤投入) | 火災        | 保管施設<br>(廃アルカリ)     | 4ヶ月間<br>施設停止 | 廃アルカリを貯蔵する地下ピット中に誤ってアルミ粉を多量に含む汚泥を投入した。その為、水素ガスが発生し、廃アルカリ中に含有していた油分(潤滑油)に引火し火災となった               | 1.汚泥を含む廃アルカリ用ピットの改善①地下ピットはph=10以下の汚泥、スラッジを含む廃アルカリを貯蔵する②地上ウォータールにはph=10以上の汚泥、スラッジを含む廃アルカリを貯蔵する<br>2.作業マニュアルの見直し①入荷時の廃アルカリの特性値(ph等)反応性等をチェックし受入タンクピットを確認する。②ローリー下部に堆積したアルミ粉等を洗い落とした汚泥は直ちにその作業者が作業マニュアルに従って処理する |
| 012      |                                 | 受入管理不備<br>(事前評価不<br>足)        | 混触発火<br>(モノマー+過酸<br>化物)    |                         | 爆発        | 保管施設<br>(廃油地下タンク)   | 6か月間<br>施設停止 | 廃油Aが廃油B中に含まれていた少量物質(過酸化化物)によって重合反応を生じ、発熱した為、地下タンクが加圧状態になり内容物が噴出し、これに引火爆発した。排出者からの処理物の性状に関する情報不足 | 1.取扱マニュアルの見直し・・・受入時のチェック項目の見直しと共に、タンク内混合時の安全性を投入前に確認する<br>2.地下タンク施設の改善・・・①地下タンクを焼却施設外に移設すると共に、タンクを増設し異種廃棄物の混合をさせた②地下タンク内には温度計、圧力計、液面計を設置し常時管理とした。③万一タンク内で異常反応しても大気に洩れない様、地上にクッションタンクを設置した                    |
| 0010     |                                 | 受入管理不備<br>(事前評価不<br>足)        | 混触発火<br>(廃酸+廃アルカ<br>リ)     | 作業マニュアル<br>の不備<br>(誤投入) | 爆発        | 保管施設<br>(廃油ドラム)     |              | ドラム缶中の廃油と汚泥が廃酸、アルカリと化学反応、破裂し、事務所棟の壁を一部破損した。廃油とシリコン汚泥と廃酸、廃アルカリの混合でH2ガスが発生した。                     |                                                                                                                                                                                                              |
| 011      |                                 | 防火管理体制の<br>不備                 | 多量の可燃物<br>(廃プラスチック)        | 安全意識欠如<br>(たばこ)         | 火災        | 受入ピット<br>(廃プラスチック類) |              | 受入ピット内に一部残っていた廃プラスチック類に着火、消防署の検証では火元の特定は出来ず、たばこによるものと思われた。                                      | 防火管理を強化するとともに安全管理体制の徹底を図る。全社で定期的に事故、災害を想定した訓練の実施                                                                                                                                                             |
| 45012    | 設備不備(木クズ<br>と押込装置間に<br>隔壁がなかった) |                               | 粉じん爆発<br>(木屑)              |                         | 爆発        | 保管施設<br>(木屑)        |              | 押込み装置改造後、木クズと押込み装置間に隔壁がなかった為、着火したので事故後隔壁を設置。                                                    | 押込み装置を木クズ間に鉄板で壁を作り作業終了時には必ず清掃する。(マニュアルに作業手順及び安全の項見直し)                                                                                                                                                        |



表 1.2.5 焼却施設のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因                  |                            |                 |      | 事故の<br>分類 | 工程の詳細        | 被害状況   | 事故概要                                                                             | 事故後の対策                                                                              |
|----------|----------------------|----------------------------|-----------------|------|-----------|--------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因                 | 管理要因                       | 物質要因            | 人的要因 |           |              |        |                                                                                  |                                                                                     |
| 45022    | 熱感知装置、火災報知器等安全装置の不備  | 受入管理不備<br>(蓄熱危険性への知識、対応不足) | 蓄熱<br>(炭化物)     |      | 火災        | 保管施設<br>(木炭) |        | 木炭製造後60日後に自然出火した。                                                                | 既存の火郭以外に、保管木炭の温度管理を24時間チェックする装置設置                                                   |
| 45026    | 設備不安全(異物混入への機器の配慮不足) | 受入管理不備<br>(粉じんに対する対応不備)    | 粉じん爆発<br>(小麦粉)  |      | 爆発        | ベルトコンベヤ      |        | 投入コンベヤに搬入ごみに大量の小麦粉が混入し、コンベヤ内で静電気により粉じん爆発が発生し火災となった                               | 静電防止装置の設置、消火装置の増強                                                                   |
| 002      | 構造上の設計ミス             |                            |                 |      | 環境汚染      | 排ガス処理設備      | 378万円  | ダイオキシンの14年対策で熱分解炉本体に排ガス処理設備を設置したが、設計ミスと思われる機器のトラブルのため水稻の変色被害4度を重ね、自主停止した。提訴して係争中 |                                                                                     |
| 008      |                      | 受入管理不備<br>(処理不適物の混入対応不備)   | 粉じん爆発?<br>(木屑)  |      | 爆発        | 焼却炉内         | 260万円  | 建設系木屑を主体に自動投入機により投入し焼却していたが、投入後2〜3分経過後爆発が起きた                                     | 収集運搬の時から目視による内容物の点検を強化させた                                                           |
| 005      |                      | 受入管理不備<br>(処理不適物の混入対応不備)   | 可燃性ガス<br>(ボンベ?) |      | 爆発        | 焼却炉内         | 2か月間停止 | 焼却物の中に可燃性ガスなどが混入されていた為                                                           | 選別の強化                                                                               |
| 112      |                      | 受入管理不備<br>(処理不適物の混入対応不備)   | 可燃性ガス<br>(ボンベ?) |      | 爆発        | 焼却炉投入扉口      | 軽傷     |                                                                                  |                                                                                     |
| 104      |                      | 受入管理不備<br>(危険性事前評価不足)      | ガス化燃焼<br>(フィルム) |      | 爆発        | 焼却炉内         |        | 搬入されてきたフィルムを投入した所、一気に引火して炉内で小規模の爆発を起こした                                          | 本社営業に2項目を要求した①廃棄物の性状についての連絡を徹底する事②新規の搬入廃棄物に関しては、契約前に必ずサンプルを採り、工場へ処理が可能であるかどうかを確認する事 |



表 1.2.5 焼却施設のつづき

| 整理<br>番号 | 原 因                      |                               |                                       |                 | 事故の<br>分類 | 工程の詳細         | 被害状況     | 事故概要                                                                                                                 | 事故後の対策                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|---------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 設備要因                     | 管理要因                          | 物質要因                                  | 人的要因            |           |               |          |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
| 45024    | 安全装置の不備<br>(消火装置<br>不作動) | 機器点検不備<br>(消火装置)              |                                       |                 | 火災        | スクラバー         | 4億8400万円 | イオンスクラバーには非常保護装置が設置されていたが、放水元バルブが閉まっていたため、水が出ずイオンスクラバー、FRP製煙突、ダクトなどが焼失した。                                            | 1. 再発防止策として、フール・プルーフ、フェイル・セーフ両面から設備の改良を実施(一定温度以上の時はポンプ停止出来ないシステム)<br>2. 従業員の安全教育の強化<br>3. 作業のダブルチェック(ポンプ停止時の温度確認)担当者→班長<br>4. 非常保護装置の「作動確認を停止手順書に追加」炉の停止時に「毎回チェック」とした |
| 45029    |                          | 受入管理不備<br>(受入物チェック<br>の仕組み不備) | 混触発火<br>(過硫酸カリウム)                     |                 | 火災        | ピット(受入)       |          | 搬入ピット内で火災が発生したが、原因は搬入された過硫酸カリウムと判定。強酸化性物質混触作用と見なされる。                                                                 | 搬出者の認識の一層の向上を必要とする。例えば100円ライターが廃棄物に捨てられて幾度となくボヤを起こしている。100円ライターの捨て方を商品に表示すべきではないか。                                                                                    |
| 45031    |                          | 不適切作業(高温物へ大量に<br>散水)          | 混触発火<br>(金属アルミニウム(灰に含有)＋<br>アルカリ性水溶液) | 誤投入(作業マニュアルの不備) | 爆発        | 焼却炉クリンカ排出コンベヤ | 7500万円   | 焼却灰をクリンカバンカからコンテナに落とす前に、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て水素爆発を起こし、コンベヤ等を破損した。未経験の事故で、事故防止の対応がとられていなかった。 | 1. 運転マニュアルを見直し、水素ガス発生抑制の手順を運転員に周知徹底をした。<br>2. 関係行政機関の指導と了解を得て、クリンカコンベヤヘッド部の簡易的なガス抜きに換え環境集塵機を備えた強制排気装置を設置した。                                                           |
| 42006    | 安全装置の不足                  |                               |                                       |                 | 落雷        | 構内電気設備        | 1か月間停止   | 落雷が地面を伝わって電気装置に損傷を与えた。地面からの誘導防止器が今回役に立っていなかった。                                                                       | 雷が近付いて来た時は稼働停止とする                                                                                                                                                     |

## 2. 公益社団法人全国産業廃棄物連合会提供資料

### 2.1 廃棄物の特性別事故事例

| No. | 原因物質<br>の特性 | 原因物質    | 原因物質<br>の排出源 | 業種名   | 事故分類     | 工程    | 被害状況                               | 事故概要                                               |
|-----|-------------|---------|--------------|-------|----------|-------|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1   | 爆発性         | アルカリ廃液  | 廃液           | 化学工業  | 水蒸気爆発    | 焼却    | なし                                 | アルカリ廃液の濃縮物質が冬場に固結し、それを高温の焼却炉に入れたところ、炉内で水蒸気爆発を起こした。 |
| 2   | 爆発性         | 無機酸     | 廃酸           | メッキ工業 | 爆発       | 中和    | 火傷                                 | 反応により爆発し、作業者が軽度の火傷を負った。                            |
| 3   | 爆発性         | 赤熱クリンカー | 焼却炉          |       | 熱傷       | 焼却    | なし                                 | スラグ水冷槽に赤熱の大型クリンカーが落下し、水蒸気爆発が起こり、作業者が熱湯を浴びた。        |
| 4   | 爆発性         | トナーの炭素粉 | OA機器         |       | 爆発       | 前処理   | 設備被害 500千円、<br>休転による処分費<br>4,000千円 | OA機器を単独で破砕機に入れ爆発した。機械本体の爆発孔と機械室の外壁復旧に1日を要した。       |
| 5   | 引火性         | アルコール   | 感染性<br>廃棄物   | 病院    | 爆発       | 焼却    | なし                                 | 感染性廃棄物をポリ容器密閉のまま焼却炉に投入後爆発した。                       |
| 6   | 引火性         | アルコール   | 医療系<br>廃棄物   | 病院    | 爆発       | 焼却    | なし                                 | 炉内で小爆発をした。                                         |
| 7   | 引火性         | シンナー    | 塗料           | 塗装業   | 火災       | 前処理   | なし                                 | 破砕機内で出火したがすぐ消火した。                                  |
| 8   | 引火性         | スプレーガス  | ヘアースプレー      | 市役所   | 火災       | プレス作業 | なし                                 | プレス機の上蓋を開くと発火したが消火器で消火した。                          |
| 9   | 引火性         | スプレーガス  | 感染性<br>廃棄物   | 病院    | 爆発       | 焼却    | なし                                 | 感染性廃棄物をポリ容器密閉のまま焼却炉投入後に爆発した。                       |
| 10  | 引火性         | スプレーガス  | 医療系<br>廃棄物   | 病院    | 爆発       | 焼却    | なし                                 | 医療系廃棄物の中にスプレー缶が入っており、焼却炉内で爆発した。                    |
| 11  | 引火性         | スプレー缶   | スーパー<br>排出ごみ | 流通販売業 | 火災       | 前処理   | 破砕機損傷                              | 廃プラ類にスプレー缶が含まれていたため、破砕中に発火し、火災となった。                |
| 12  | 引火性         | レジスト    | レジスト廃液       | 電子工業  | 急激な燃焼    | 焼却    | なし                                 | 焼却時に急激に燃焼した。                                       |
| 13  | 引火性         | 揮発油     | 廃油           | 化学工業  | 火災       | 焼却    | コンベヤ破損 100万円                       | 揮発油系汚泥をコンベヤで搬送中、炉の逆火でコンベヤを破損した。                    |
| 14  | 引火性         | 揮発油     | 廃油系汚泥        | 石油精製  | エンジントラブル | 荷下ろし  | エンジン損傷                             | 揮発油系汚泥をヴァキュームカーより荷下ろし中、引火性ガスでエンジンが吹き上がった。          |
| 15  | 引火性         | 石油液化ガス  | ライター         |       | 火災       | 破砕    | なし                                 | 破砕機供給系でライター等の混入があり、紙屑より発煙した。                       |

## 2.1 廃棄物の特性別事故事例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性 | 原因物質              | 原因物質<br>の排出源    | 業種名          | 事故分類 | 工程    | 被害状況               | 事故概要                                                                             |
|-----|-------------|-------------------|-----------------|--------------|------|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 16  | 引火性         | 石油液化ガス            | カセット<br>ボンベ     | 市役所          | 火災   | プレス作業 | なし                 | プレス機の上蓋を開くと発火し消火器で消火した。                                                          |
| 17  | 引火性         | 石油系溶剤             | カートリッジ<br>フィルター | クリーニング業      | 火災   | 前処理   | なし                 | パークロ (PCE) 系溶剤の中に引火性石油系溶剤が混入していて、カートリッジフィルターをシュレッダーで破碎中に発火した。                    |
| 18  | 引火性         | 低引火点溶剤            | 廃農薬             | 化学工業         | 火災   | 前処理   | なし                 | 容器入りの廃農薬に低引火点溶剤が混入していて、解砕中に発火した。                                                 |
| 19  | 引火性         | 廃塗料               | 廃塗料             | 塗装業          | 火災   | 前処理   | 建屋焼損               | 無機汚泥、有機汚泥、シュレッダーダスト、廃プラスチックを所定の配合比で調整した後、ダンプカーへの積み込み時に発火した。                      |
| 20  | 引火性         | 廃油                | 廃油              | 化学工業         | 漏洩   |       | なし                 | 廃油をドラム缶で輸送中に漏れた。                                                                 |
| 21  | 引火性         | 廃油                | 廃油              | 化学工業         | 火災   | 前処理   | なし                 | 焼却炉のヘッドタンクに廃油を仕込み中、前段の受け槽で突然発火した。                                                |
| 22  | 引火性         | 廃油中揮発分            | 廃油              | 化学工業         | 火災   | 前処理   | なし                 | 固結した廃油ドラムを蒸気で間接加熱中温度が上がり、内容物に着火した                                                |
| 23  | 引火性         | 無水酢酸              | 廃薬品             | 運送業          | 爆発   | 焼却    | 廃酸タンク及び<br>供給装置の破損 | 無水酢酸と酢酸が混ざり、無水酢酸の水和熱により液温度が上昇してガス化し、そばの固定炉から引火爆発した。事前の1時間位の混合試験では、液温上昇は確認できなかった。 |
| 24  | 引火性         | 有機溶媒              | 廃油              | 化学工業         | 火災   | 焼却    | なし                 | 廃油タンクより焼却炉への供給ライン中で樹脂による詰りが発生し、逆火防止用の受け槽に引火した。                                   |
| 25  | 引火性         |                   | 医療系<br>廃棄物      | 病院           | 爆発   | 焼却    | 設備損傷 35万円          | 焼却中に爆発し、投入口が変形した。                                                                |
| 26  | 自然発火性       | 廃油                | 廃油              |              | 火災   |       | なし                 | ピットの一部より白煙が発生、そこをすくいだす時に発火した。                                                    |
| 27  | 自然発火性       | トルエン系溶剤           | 汚泥              | 医薬品製造業       | 火災   | 前処理   | 小火災                | 前日開梱した汚泥に付着していたトルエン系の溶剤が蓄熱して発火した                                                 |
| 28  | 自然発火性       | カシュウ              |                 | 仏壇・<br>仏具製造業 | 火災   | 運搬    | コンテナ損傷             | 排出事業者が場内より集めたカシュウが、コンテナ内で自然発火した。                                                 |
| 29  | 自然発火性       | 不明                | 不明              | 不明           | 火災   | 前処理   | 建屋焼損               | ドラム缶廃油残さを空ける槽の最上部の小瓶から白煙が発生し、直後に発火した。                                            |
| 30  | 自然発火性       | 廃活性炭              | 廃活性炭            | 化学工業         | 火災   | 前処理   | 黒煙発生<br>＊消防等へ通報    | 前処理混合した廃活性炭に活性が残っていたため吸着熱が蓄熱し、可燃性の廃棄物が燃えた。                                       |
| 31  | 発火性         | 珪素 (Si) 系<br>含有廃油 | 廃油              | 化学工業         | 火災   | 前処理   | 廃油混合槽焼損            | 廃油を混合槽に空ける時空気に触れて発火し、槽全体に着火した。                                                   |

## 2.1 廃棄物の特性別事故事例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性          | 原因物質                | 原因物質<br>の排出源  | 業種名   | 事故分類 | 工程   | 被害状況                           | 事故概要                                                   |
|-----|----------------------|---------------------|---------------|-------|------|------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 32  | 自然発火性                | 硫化鉄                 | 汚泥            | 石油精製  | 火災   | 保管   | なし                             | 受入翌日のフレコンから白煙が発生し、パレットを焦がした。                           |
| 33  | 禁水性<br>(引火性ガス<br>発生) | 金属マグネシウム<br>(Mg)    | 汚泥に混入         | 機械製造  | 火災   | 前処理  | なし                             | 汚泥類の混合作業中に金属マグネシウム(Mg)粉を誤って混入し、汚泥の水分と反応して発火した。         |
| 34  | 禁水性<br>(引火性ガス<br>発生) | アルミ粉                | 汚泥            | 部品製造業 | 白煙発生 | 前処理  | なし                             | ピット内の水分と反応し、発熱、白煙を発生した。                                |
| 35  | 禁水性<br>(引火性ガス<br>発生) | 水反応爆発性物質<br>(カーバイト) | 廃薬品           | 金属回収業 | 爆発   | 保管   | なし(爆音が周辺<br>地域まで拡大)<br>*消防等へ通報 | 焼却炉の近傍に運び込んだ物に、台風の雨で反応し爆発した。                           |
| 36  | 禁水性<br>(引火性ガス<br>発生) | リチウム(Li)化合物         | 廃電池<br>(IC関連) | 電子工業  | 火災   | 焼却   | なし                             | ICの基盤に組み込まれていたリチウム(Li)電池が、炉への供給機内で他の廃棄物と反応し発火した。       |
| 37  | 禁水性<br>(引火性ガス<br>発生) | リチウム(Li)            | 廃電池           | 電池製造業 | 火災   | 保管   | 火傷                             | オイル含浸リチウム(Li)の容器内に水が入り、工事の溶接火花が引火した。                   |
| 38  | 酸化性                  | 硝酸                  | 廃酸            |       | 反応   | 前処理  | なし                             | 予定にない硝酸含有瓶がピット内で反応した                                   |
| 39  | 酸化性                  | 硝酸鉛                 | 廃薬品           | 化学工業  | 火災   | 前処理  | 黒煙発生                           | 廃薬品を容器毎破砕中に、混入していた硝酸鉛が破砕熱で赤熱し、他の可燃性廃棄物に着火した。           |
| 40  | 酸化性・<br>腐食性          | 硝酸                  | 廃酸            | 化学工業  | 漏洩   | 運搬   | 硝酸の漏洩                          | ケミドラムのプラスチックに亀裂が入り、漏れてドラム缶を腐食し、硝酸が漏洩した。                |
| 41  | 毒性(急性)               | 硫化水素                | 廃液            | 化学工業  | ガス中毒 | 前処理  | 硫化水素ガス中毒2名                     | 硫化ソーダを含むアルカリ廃液に酸性廃液が混合反応し、硫化水素ガスが発生して作業員2名が罹災した。       |
| 42  | 毒性(急性)               | 殺虫剤                 | 粉末殺虫剤         | 化学工業  | 中毒   | 前処理  | 薬物中毒                           | 数キログラム入りの箱の内ポリ袋に穴があいていたので、汚泥ピットに直接空けたところ、粉塵が舞い上がり吸入した。 |
| 43  | 腐食性                  | 塩化エチレン              | 廃油            | 化学工業  | 薬傷   | 焼却   | 目に薬傷                           | 物質名の連絡がなく、処理時にガスが発生し、目に影響を受けた。物質名は事故後、排出元から連絡を受け判明した。  |
| 44  | 腐食性                  | アリアルアルコール           | 汚泥            | 化学工業  | 薬傷   | 荷下ろし | 角膜損傷                           | 荷下ろし作業立合中目の痛み感じたが我慢して作業を続け、終了後に眼科医に行き角膜損傷と診断された。       |
| 45  | 腐食性                  | 蟻酸                  | 廃試薬           | 化学工業  | 薬傷   |      | 皮膚炎                            | 試薬瓶の蓋が開かないので割ったため、飛散し薬傷した。                             |
| 46  | 腐食性                  |                     | 廃油            |       | 薬傷   |      | なし                             | ドラム缶の蓋を開けたときに内容物が噴き出した。                                |

## 2.1 廃棄物の特性別事故事例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性         | 原因物質            | 原因物質<br>の排出源 | 業種名    | 事故分類        | 工程  | 被害状況               | 事故概要                                                           |
|-----|---------------------|-----------------|--------------|--------|-------------|-----|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 47  | 腐食性                 | 硫酸              | 廃油           | 化学工業   | 薬傷          | 前処理 | 顔に薬傷               | 以前に比べ硫酸濃度が濃くなっていたため、飛散ミストが顔に接触して薬傷を負った。                        |
| 48  | 腐食性                 | 塩酸              | 試薬           | 学校     | 漏洩          | 運搬  | なし                 | 試薬瓶の蓋が不完全のため、運搬中に車輛の荷台に漏洩した。                                   |
| 49  | 腐食性                 | アリルアルコール        | 廃油含み<br>汚泥   | 化学工業   | 薬傷          | 前処理 | ガスによる角膜裂傷          | 残さ含みの廃油を汚泥にする作業終了後30分位たってから、目に刺激を感じ、翌日の診断で受傷が確認された。            |
| 50  | 腐食性                 | 酢酸エチル           | 廃油           |        | 腐食          | 焼却  | 塩ビ配管腐食             | 予定にない酢酸エチルが含有しており、塩ビ配管を腐食した。                                   |
| 51  | 反応性<br>(引火ガス<br>発生) | アルミ粉、アルカリ       | 廃油           | 自動車産業  | 火災          |     | なし                 | アルミ粉主体スラッジを誤ってピットに投入し、後日アルカリスラッジを投入した時水素が発生して引火し、浮上していた廃油が燃えた。 |
| 52  | 反応性<br>(引火ガス<br>発生) | 珪素(Si)系<br>含有廃油 | 廃油           | 化学工業   | ガス発生        |     | 容器の膨張              | アルカリ系に反応し、ガスが発生した。                                             |
| 53  | 反応性<br>(ガス発生)       | 有機溶媒            | 廃液           | 学校     | ガス発生        |     | なし                 | 廃液タンクに内容物と異なる物質が入っており、反応してガスが発生した。                             |
| 54  | 反応性<br>(ガス発生)       | イソシアネート         | 廃油           | 化学工業   | ガス発生        | 前処理 | なし                 | 他の廃棄物と混合中にガスが発生した。                                             |
| 55  | 反応性<br>(ガス発生)       | 過酸化物質           | 廃油           |        | 漏洩          | 運搬  | 運搬車荷台の<br>あおり破損    | 廃油ドラムに一斗缶より過酸化物質をつぎ足したため、運搬途中で反応し、ドラム缶が膨張して天蓋がはねて廃油が飛散した。      |
| 56  | 反応性<br>(ガス発生)       | 過酸化水素           | 廃液           | 化学工業   | ガス発生        | 運搬  | タンクローリー車<br>のハッチ破損 | 過酸化水素を含む廃アルカリをタンクローリー車で運搬中、過酸化水素が分解してガスが発生し、ハッチが飛んで廃アルカリが飛散した。 |
| 57  | 反応性<br>(ガス発生)       | 過酸化水素           | 廃液           | 電子工業   | 薬物飛散        | 保管  | なし                 | 保管中ドラム缶栓より吹き上げ、周囲に飛散した。                                        |
| 58  | 反応性<br>(ガス発生)       | スチレン            | 廃油           | 化学工業   | 自己反応        | 保管  | なし                 | スチレンを保管中、自己反応によりドラムが破損し、周囲に飛散した。                               |
| 59  | 反応性<br>(ガス発生)       |                 | 廃液           | 廃棄物処理業 | 漏洩          | 運搬  | バキューム車<br>ハッチ損傷    | 液面から発泡がみられる廃液を吸引し移動中に、ハッチ内部の圧力が高くなり、パッキング部分より内容物が噴き出した。        |
| 60  | 反応性<br>(ガス発生)       |                 | 廃油           | 化学工業   | 漏洩          | 運搬  | 15万円               | 廃油をローリー車で運搬中、反応が進み、ローリーより廃油が噴き出した。                             |
| 61  | 反応性<br>(ガス発生)       | 廃酸              | 廃酸           | 石油精製   | 刺激臭発生       | 焼却  | 業務が一時ストップした。       | ドラム缶入りの廃酸を焼却用ピットに投入したら刺激性のある異臭が発生し、業務が一時ストップした。                |
| 62  | 反応性<br>(毒性ガス<br>発生) | パラホルムアルデヒド      |              |        | 刺激性ガス<br>発生 |     | なし                 | 作業中に刺激性ガスが発生した。                                                |

## 2.1 廃棄物の特性別事故事例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性         | 原因物質                 | 原因物質<br>の排出源 | 業種名   | 事故分類       | 工程  | 被害状況      | 事故概要                                                                                                                                 |
|-----|---------------------|----------------------|--------------|-------|------------|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63  | 反応性<br>(毒性ガス<br>発生) | シアン化合物               | 廃液           | メッキ工業 | 有毒ガス<br>発生 | 収集  | なし        | シアン化合物を含む廃アルカリを入れる容器に廃酸が付着しており、有毒のシアン化水素(HCN)ガスが発生した。                                                                                |
| 64  | 反応性<br>(固化)         | 樹脂混入溶剤<br>(特定不可)     | 廃油           | 化学工業  | 反応固化       | 前処理 | 廃溶剤ピット内固化 | 廃溶剤ピットにドラム缶より排出し、2時間後にピット内で反応が起こり、固化した。                                                                                              |
| 65  | 反応性<br>(固化)         | ウレタン                 | 塗料           | 塗装業   | 反応発泡       | 前処理 | なし        | 他物質と混合したら反応し、発泡ウレタン状になった。                                                                                                            |
| 66  | 反応性<br>(固化)         | ポリオール                | 廃油           | 化学工業  | 反応固化       | 前処理 | タンク内固化    | イソシアネートにポリオールが混合し、タンク内が固化した。                                                                                                         |
| 67  | 反応性<br>(発熱)         | 鉄系触媒                 | 金属触媒         | 下水処理場 | 火災         | 保管  | なし        | 鉄系触媒を保管中、付近の塗料、顔料に着火し炎上した。                                                                                                           |
| 68  | 反応性<br>(発熱)         | 金属アルミニウム<br>(Al)片    | 夾雑物          | 化学工業  | 火災         | 前処理 | ヤード内火災    | ペール缶の汚泥をヤードに出したところヤード内の汚泥と接触し、発熱・発火した。原因調査の結果、ペール缶の汚泥に金属アルミニウム(Al)片が含まれており、ヤード内の汚泥には苛性ソーダ(NaOH)の塊状物が含まれていて、接触により発熱した。事前の情報が掴めていなかった。 |
| 69  | 反応性<br>(発熱)         | 廃溶剤                  | 廃溶剤          | 化学工業  | 発熱         | 前処理 | ピット内発熱    | 廃溶剤ピットにドラム缶より排出し、2時間後にピット内で発熱した。                                                                                                     |
| 70  | 反応性<br>(発熱)         | メタアクリル酸<br>2ヒドロキシエチル | 廃油           | 化学工業  | 発熱         | 保管  | なし        | タンク内で反応し、タンク内温度が上昇した。                                                                                                                |
| 71  | 反応性<br>(発熱)         | 過塩素酸ソーダ              | 漂白剤          | 化学工業  | 水蒸気発生      | 保管  | なし        | 粉体洗剤に混入していた漂白剤に雨水が浸入し、過塩素酸ソーダが反応・分解して発熱し、水蒸気を吹き上げた。                                                                                  |
| 72  | 反応性<br>(発熱)         | 水硫化ソーダ               | 廃液           |       | 発熱         | 前処理 | なし        | おがくずと混合時に発熱した。                                                                                                                       |
| 73  | 悪臭                  | 溶剤                   | 医療系<br>廃棄物   | 病院    | 悪臭発生       |     | なし        | 悪臭が発生した。                                                                                                                             |
| 74  | 悪臭                  | イソバレルアルデヒド           | 廃油           | 化学工業  | 臭気         | 前処理 | 臭気クレーム    | 廃棄物名が残さ含み廃油表示で搬入され、汚泥として処理をしていたところ臭気クレームが発生した。                                                                                       |
| 75  | 発火性                 | 電池                   | 廃プラ          | 電池製造  | 火災         | 前処理 | なし        | 破碎機運転中に刃の部分より出火、放水して消し止めた。                                                                                                           |
| 76  |                     | 廃油                   | 廃油           | 化学工業  | 漏洩         | 運搬  | なし        | 廃油一斗缶の密閉が不完全のため、運搬中にコンテナ内に廃油が漏れた                                                                                                     |
| 77  |                     | アセトン                 |              | 電気工業  | 漏洩         | 運搬  | なし        | 容器蓋の締め込み不良のため漏液した。                                                                                                                   |
| 78  |                     |                      | 廃油           | 薬品製造  | 漏洩         | 運搬  | 道路上で漏洩    | ケミドラムにて移送中、内容物が道路上で漏洩した。                                                                                                             |



## 2.2 処理困難性廃棄物の一例

| No. | 原因物質<br>の特性       | 原因物質              | 原因物質の排出源 | 処理困難の理由                 | 対応策                       |
|-----|-------------------|-------------------|----------|-------------------------|---------------------------|
| 1   | 爆発性               | 火薬含有汚泥            | 火薬製造業    | 爆発の危険がある。               | 衝撃を与えない取り扱いをする。           |
| 2   | 爆発性               | 顔料                | 化学工業     | 粉塵爆発の危険がある。             | 粉だたないようにして排出する。           |
| 3   | 爆発性               | 有機硫黄系殺菌剤          | 化学工業     | 粉塵爆発の危険がある。             | 水溶液にて安定化を図り取り扱う。          |
| 4   | 爆発性               | トナー               | 化学工業     | 粉塵爆発の危険がある。             | 粉だたないようにして排出する。           |
| 5   | 引火性               | 低引火点溶剤            | 化学工場     | 引火の危険がある。               | 火気厳禁で取り扱う。                |
| 6   | 引火性               | 低引火点物質            | 化学工業     | 引火点が低く、引火の危険がある。        | 火気厳禁とし、近くで火花が出るような作業はしない。 |
| 7   | 引火性               | エタノール溶液           | 化学工業     | 引火の危険がある。               | 火気の近くでは取り扱わない。            |
| 8   | 引火性               | 低引火点有機溶剤          | 化学工業     | 引火の危険                   | 溶剤の分離や引火防止対策              |
| 9   | 引火性               | 塗料                | 塗装業      | 低引火点のため、他との混合はできない。     | 低引火点物質を除去する。              |
| 10  | 引火・爆発・<br>有害性ガス発生 | クロロシラン            | 化学工業     | 引火・爆発・有害酸性ガスを発生する。      | 密閉で取り扱う。                  |
| 11  | 引火・爆発性            | 液化ガス<br>(ガスボンベ)   | 建設業      | 引火・爆発の危険がある。            | 火気厳禁下でガス抜きを要する。           |
| 12  | 引火・爆発性            | スプレーガス            | スプレー缶    | 引火・爆発の危険がある。            | 焼却前にガス抜きを要する。             |
| 13  | 引火・爆発性            | スプレーガス<br>(エアゾル缶) | 製薬業      | ガス抜き作業時や炉内焼却時に爆発の危険がある。 | ガス抜きを要する。                 |
| 14  | 自然発火性             | 金属屑               | 化学工業     | 自然発火の危険がある。             | 少量にして、密封状態で取り扱う。          |
| 15  | 自然発火性             | 自然発火性樹脂           | 仏壇製造業    | 自然発火の危険がある。             | 水封状態で取り扱う。                |
| 16  | 自然発火性             | 硫化鉄スラッジ           | 石油精製業    | 自然発火の危険がある。             | 水シールをして、自然発火を防止する。        |
| 17  | 禁水性(引火性<br>ガス発生)  | 禁水物質              | 化学工業     | 水分と反応し、危険性ガスを発生する。      | 水分と接触させない。                |
| 18  | 禁水性(引火性<br>ガス発生)  | 金属リチウム含有廃油        | 化学工業     | 水分と反応して水素を発生し、爆発の危険がある。 | 水分と接触させない。                |
| 19  | 禁水性(引火性<br>ガス発生)  | リチウム              | 研究所      | 反応のコントロールが難しい。          | 少量の取り扱いとする。               |
| 20  | 酸化性               | 酸性有機溶媒含有物         | 化学工業     | 中和等の前処理を要する。            | 中和等の前処理を要する。              |

## 2.2 処理困難性廃棄物の一例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性      | 原因物質                       | 原因物質の排出源 | 処理困難の理由                       | 対応策                          |
|-----|------------------|----------------------------|----------|-------------------------------|------------------------------|
| 21  | 毒性(急性)           | 農薬                         | 農業       | 取り扱い時、付着被毒の危険がある。             | 取り扱い時の付着に注意を要する。             |
| 22  | 感染性              | 埋め立て医療廃棄物                  | 病院他      | 土壌汚染の範囲を確定できない。               | 他の廃棄物と混在させない。                |
| 23  | 腐食性              | 溶剤混合廃酸                     | 化学工業     | 配管、ノズル等を腐食する。                 | 耐酸材質の中で取り扱う。                 |
| 24  | 腐食性              | 塩酸、燐酸等                     | 化学工業     | 設備腐食性が大きい。                    | 耐酸材質の中で取り扱う。                 |
| 25  | 禁水性              | 塩化水素発生源含有物質                | 化学工業     | 水分と反応して刺激臭の塩化水素を発生する。         | 水分と接触させない。                   |
| 26  | 禁水性              | 金属ナトリウム、<br>金属カリウム         | 化学工業     | 水と激しく反応して水素を発生し、爆発性となる。       | 水分と接触させない。                   |
| 27  | 禁水性(毒性<br>ガス発生)  | 酸性塗料                       | 塗料製造業    | 水と反応し硫化水素ガスを発生する。             | 水分と接触させない。                   |
| 28  | 禁水性(毒性<br>ガス発生)  | 脂肪酸クロライド                   | 化学工業     | 水と反応して塩化水素(HCl)ガスを発生する。       | 水分に接触させない。                   |
| 29  | 毒性(遅効性)          | 水銀化合物含有<br>汚染土壌            | 光学機器製造   | 処理・処分の許可の取得なし                 | 事前の分析情報の開示                   |
| 30  | 反応性(引火性<br>ガス発生) | シラン                        | 化学工業     | 発生した水素ガスに引火・爆発の危険がある。         | 水素ガスの発生を終了させる。或いは小容器への充填をする。 |
| 31  | 反応性(引火性<br>ガス発生) | アルミ(Al)メタル微粉               | 機械製造     | 反応活性が高く、発熱・引火等の危険がある。         | 重質油等の混合等で反応活性を低下させる。         |
| 32  | 反応性(引火性<br>ガス発生) | レジスト                       | 半導体製造業   | 高活性のため反応のコントロールが難しい。          | 反応性を殺してから排出するか、小容器への充填をする。   |
| 33  | 反応性(引火性<br>ガス発生) | マグネシウム                     | 化学工業     | 反応のコントロールが難しい。                | 他の廃棄物と分別して取り扱う。              |
| 34  | 反応性(毒性<br>ガス発生)  | 硫酸ピッチ                      | 化学工業     | 反応のコントロールが難しい。                | 中和処理。或いは小容器への充填              |
| 35  | 反応性(毒性<br>ガス発生)  | 酸、アルカリと反応して<br>有害ガスを発生する物質 | 化学工業     | 酸、アルカリと反応して有害ガスを発生する。         | 酸、アルカリと混在させない。               |
| 36  | 反応性(毒性<br>ガス発生)  | アクリロニトリル                   | 化学工業     | 過酸化化物との反応はコントロールが難しい。         | 過酸化化物を混入させない。                |
| 37  | 反応性(毒性<br>ガス発生)  | 硫酸ピッチ                      | 化学工業     | 刺激臭を発し、容器よりの取り出し他の取り扱いが困難である。 | 刺激臭を漏らさない取り扱いを要する            |



## 2.2 処理困難性廃棄物の一例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性        | 原因物質          | 原因物質の排出源 | 処理困難の理由              | 対応策                   |
|-----|--------------------|---------------|----------|----------------------|-----------------------|
| 38  | 反応性(ガス発生)          | 自動車エアバックガス    | 部品製造業    | 未作動バッグは爆発の危険がある。     | 作動バッグの中に未作動バッグを混在しない。 |
| 39  | 反応性(自己反応)          | アゾ化合物         | 化学工業     | 自己反応のコントロールが難しい。     | 自己反応性をなくしてから排出する。     |
| 40  | 反応性(発熱・<br>毒性ガス発生) | 強酸、強アルカリ      | 化学工業     | 反応が激しく、危険をとまなう。      | 大量に取り扱わない             |
| 41  | 反応性(発熱)            | 硫酸ピッチ         | カーボン製造業  | 反応のコントロールが難しい。       | 石灰と混合安定化等が望ましい。       |
| 42  | 反応性(発熱)            | 無水化合物         | 化学工業     | 水と反応して高熱を発する。        | 水和反応をしてから排出してもらう。     |
| 43  | 反応性(固化)            | イソシアネート、ポリオール | 化学工業     | 他の廃棄物と混合すると反応し、固化する。 | 他の廃棄物に混入しない。          |
| 44  | 反応性(固化)            | オリゴマー含有廃油     | 化学工業     | 各種廃油と反応し、固化する。       | 他の廃油と混合しない。           |
| 45  | 反応性(固化)            | 固化性樹脂         | 化学工業     | 容器(ドラム)よりの取り出しが難しい。  | 小分け作業を要する。            |
| 46  | 反応性(固結)            | トルエンジイソシアネート  | 化学工業     | 水との反応で固結する。          | 水分と接触させない。            |
| 47  | 反応性(固結)            |               | 光学機器製造   | ドラム内で重合固結            | 重合固結防止                |
| 48  | 反応性(固結性)           | 固結性物質         | 化学工業     | 容器から排出されない。          | 大容器では取り扱いがない。         |
| 49  | 悪臭                 | 悪臭物質          | 化学工業     | 悪臭を閉じこめた取り扱いが難しい。    | 悪臭を漏らさない状態で取り扱う。      |
| 50  | 悪臭                 | メルカプタン含有物質    | 化学工業     | 悪臭を漏らさない取り扱いが難しい。    | 悪臭を漏らさない取り扱いを要する。     |
| 51  | 悪臭                 | アンモニア         | 化学工業     | 悪臭が漏れやすい。            | 悪臭を漏らさない取り扱いを要する。     |
| 52  | 悪臭                 | トリフェニルフォスフィン  | 化学工業     | 悪臭が漏れやすい。            | 悪臭を漏らさない取り扱いを要する。     |
| 53  | 悪臭                 | 悪臭物質含有物       | 化学工業     | 悪臭を閉じこめた取り扱いが難しい。    | 悪臭を閉じこめた取り扱いを要する。     |
| 54  | 悪臭                 | アンモニア含有液      | 化学工業     | 悪臭が漏れやすい。            | 悪臭を漏らさない取り扱いを要する。     |
| 55  | 悪臭                 | バレルアルデヒド      | 化学工業     | 悪臭を閉じこめた取扱いが難しい。     | 悪臭を閉じこめた取扱いを要する。      |
| 56  | 悪臭                 | 硫化水素含有物質      | 化学工業     | 悪臭を発する。              | 悪臭を漏らさない取り扱いを要する。     |
| 57  | 悪臭                 | アミン系化合物       | 化学工業     | 悪臭を閉じこめた取り扱いが難しい。    | 悪臭を閉じこめた取り扱いを要する。     |
| 58  | 難分離性               | クロロシラン        | 化学工業     | 廃油と混合沈殿物の分離困難        | 廃油と混合沈殿物の分離           |
| 59  | 難分離性               | クロロベンゼン系廃油    | 化学工業     | 重合沈殿物との分離困難          | 廃油中の重合沈殿物の分離          |
| 60  | 難分解性               | PCB           | 官庁他      | 分解方法が確定できない。         | 他の廃棄物と混在させない。         |

## 2.2 処理困難性廃棄物の一例のつづき

| No. | 原因物質<br>の特性 | 原因物質                             | 原因物質の排出源  | 処理困難の理由                    | 対応策                    |
|-----|-------------|----------------------------------|-----------|----------------------------|------------------------|
| 61  | 形状不安定性      | シート状物、カール状物                      | 農業他       | キルン炉内の混合が不十分となる。           | 裁断等の小サイズ化を要する。         |
| 62  | 高温熔融性       | ガラス容器                            | 不特定       | 焼却炉内でクリンカーになりやすい。          | 炉内混入を防止する。             |
| 63  | 高温熔融性       | アルミ箔                             | 製菓業、食品製造業 | 焼却炉内でクリンカーになりやすい。          | 炉内混入を防止する。             |
| 64  | 毒性ガス発生      | 水硫化ソーダ                           | 化学工業      | 硫黄酸化物の処理能力内のコントロールが難しい。    | 硫黄酸化物の処理能力内に処理量を抑える。   |
| 65  | 毒性ガス発生      | 硫黄                               | 電力業、化学工業  | 硫黄酸化物の処理能力内にコントロールするのが難しい。 | 硫黄酸化物の処理能力内に処理量を抑える。   |
| 66  | 毒性ガス発生      | 無水塩化アルミニウム                       | 化学工業      | 水と反応して、刺激性の塩化水素ガスを発生する。    | 水分と接触させない。             |
| 67  | 毒性ガス発生      | 塩素、臭素、フッ素、<br>沃素、硫黄の<br>含有量が多い物質 |           | 焼却ガスの除害能力内にコントロールすることが難しい。 | 少量にして取り扱う。             |
| 68  | 毒性ガス発生      | ハロゲン化物<br>高濃度含有物                 | 化学工業      | 焼却ガス除害能力内のコントロールが難しい。      | ドラム等保管容器の腐食、漏洩に注意を要する。 |
| 69  | 毒性ガス発生      | 臭素含有物質                           | 化学工業      | 焼却ガスの除害処理法が限られる。           | 焼却ガスが乾式処理の場合は焼却をしない。   |
| 70  | 有害性         | フッ素含有物                           | 化学工業他     | 焼却ガスの処理能力に限定される。           | 他の廃棄物と混在させない。          |
| 71  | 有害性         | 臭素含有物                            | 化学工業      | 焼却ガスの処理法が限定される。            | 他の廃棄物と混在させない。          |
| 72  | 有害性         | 鉛・クロム含有塗料                        | 塗料製造業     | 特定の高度処理を要する。               | 他の廃棄物に混在させない。          |
| 73  | 有害性         | 6価クロム含有廃油                        | 電気メッキ業    | 特定の高度処理を要する。               | 他の廃棄物と混在させない。          |
| 74  | 有害性         | 鉛、6価クロムの<br>含有が多い物質              | 化学工業      | 特別な高度処理を要する。               | 他の廃棄物に混入させない。          |
| 75  | 有毒性         | 枯葉剤                              | 官庁他       | 分解処理法を特定できない。              | 他の廃棄物と混在させない。          |
| 76  | 有毒性         | ダイオキシン含有燃えがら                     | 学校他       | 分解処理法を特定できない。              | 他の廃棄物と混在させない。          |
| 77  | 放射線放射性      | 低レベル放射性物質試薬                      | 学校、官庁、病院  | 放射性の低減は、化学処理では難しい。         | 一般の試薬に混在させない。          |