

主灰コンベア破損事故の 原因調査結果及び再発防止対策 に係るご説明資料

平成 25 年 11 月

環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部

廃棄物対策課 指定廃棄物対策チーム

環境省が鮫川村で進めている農林業系副産物等処理実証事業において、8月29日に事故が発生しました。皆様には大変ご心配、ご迷惑をおかけしており、深くお詫び申し上げます。

環境省では、今回の事故に関する原因調査と再発防止対策について、外部有識者の指導・助言を得て検討を行っており、これまで3度にわたり、鮫川村仮設焼却炉監視委員会（以下「監視委員会」といいます。）にご説明を行ってまいりました。

本日は、皆様に、監視委員会の御指摘を踏まえつつ取りまとめたこれらの事故原因の調査結果と再発防止対策をご説明いたします。

なお、施設は安全に停止しており、施設周辺への影響は認められません。また、施設の修理等の工事も行っていないです。

本日のご説明内容

1. 仮設焼却施設の概要
2. 事故発生時とその後の対応の経緯
3. 事故による施設の破損状況
4. 事故による周辺への影響の状況
5. 事故原因等の調査結果
6. 再発防止対策

1. 仮設焼却施設の概要

1. 仮設焼却施設の概要

- ① 設 置 場 所：福島県東白川郡鮫川村青生野地区
- ② 焼 却 炉 能 力：1.5 t／日 （傾斜回転床炉）
- ③ 焼却処理対象物：村内の稲わら、堆肥等 約 600 t ※（8,000 Bq/kg 以下のものを含む）

※ 当初計画での見込み量であり、今後、見直す予定。

2. 仮設焼却施設における処理の流れ（別添 1 参照）

- ①焼却対象物は貯留ヤード内で破砕機による前処理をした後、定量切出装
置へ投入します。
- ②コンベアで焼却対象物を焼却炉へ定量的に供給して、焼却します。
- ③焼却炉から出る排ガスは、排ガス急冷塔で約 180℃まで急冷された後、
バグフィルタでばいじん（飛灰）を除去し、ばいじん濃度を常時監視し
つつ、H E P A フィルタを通して排突から排気します。
- ④焼却炉下部から排出される主灰（もえがら）とバグフィルタで捕集した
ばいじん（飛灰）は、それぞれ密閉されたコンベアにより、主灰サイロ
と飛灰サイロに運ばれます。
- ⑤サイロに運ばれた主灰と飛灰は、セメント固型化室で固型化します。

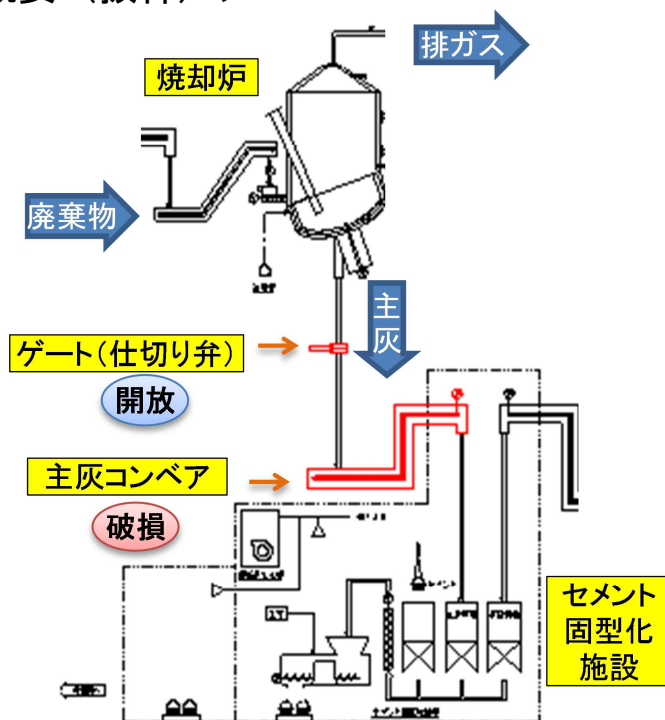
2. 事故発生時とその後の対応の経緯①—運転状況等—

- 8月29日（木）、14:33頃、主灰（もえがら）を運ぶコンベアが破損する事故が発生しました。
- 焼却施設が完全に停止するまで排ガスの処理は継続して行われ、出口における排ガス中のばいじん濃度は $0.25\text{mg}/\text{Nm}^3$ 程度に維持されており、異常はありませんでした。

施設の運転状況等の主な経緯

- ・ 8:00 頃 焼却炉の運転準備を開始し、前日の焼却炉運転中に生じた主灰（もえがら）を排出するために、焼却炉と主灰コンベアの間にあるゲート（仕切り弁）を開けた（その後、閉めなかった。）。
- ・ 9:00 頃 焼却対象物（牧草 60%、稲わら 40%）を投入し、焼却を開始。その後、事故発生時まで約 1t を焼却。
- ・ 14:33 頃 主灰コンベア付近で大きな異常音（パンという大きな破裂音）が発生。直ちにバーナーの燃料を停止。
- ・ 14:36 頃 作業員が現場を確認中に、2 回目の異常音（1 回目より小さな音）が発生。
- ・ 14:37 頃 順次停止ボタンを押し、運転停止のプログラムを作動。
- ・ 15:53 頃 プログラムどおり順次停止を完了。

<仮設焼却施設の概要（抜粋）>



2. 事故発生時とその後の対応の経緯②—事故発生後の連絡—

- 当日、現場運転事務所から環境本省を経由して関係自治体への連絡を行うとともに、近隣の方へのご説明を行いました。
- 警察署、消防署には、緊急対応連絡網に基づき、現場運転事務所から連絡する体制としていましたが、連絡が行われませんでした。

事故発生後の各所への連絡

【8月29日】

- ・ 14:45 現場運転事務所から日立造船(株)本社に第一報を連絡。
- ・ 14:50 現場運転事務所から環境省本省に第一報を連絡。
- ・ 14:50 鮫川村から環境省及び現場運転事務所に事実関係の問い合わせ。
- ・ 15:10～ 環境省本省から、鮫川村、北茨城市、いわき市、埴町、福島県産業廃棄物課、福島県県南地方振興局、環境省福島環境再生事務所に第一報を連絡。
- ・ 16:30～ 現場運転事務所長が近隣の住宅4戸に電話し、つながった3戸に事故の状況を説明。
- ・ 19:00頃 環境省本省において記者発表を行うとともに、鮫川村、いわき市、北茨城市、埴町、福島県産業廃棄物課、福島県県南地方振興局に記者発表資料を送信。
- ・ 20:20～ 現場運転事務所長と環境省福島環境再生事務所員が近隣の住宅11戸を訪問し、事故の状況とお詫びを内容とする説明資料を配布。
- ・ 20:30 棚倉消防署から環境省本省に事実関係の問い合わせ。環境省本省から、記者発表資料をファックスで送信(20:43)。
- ・ 21:00 棚倉警察署に環境省本省から連絡。記者発表資料をファックスで送信(21:23)。

【8月30日】

- ・ 4:30～ 現場運転事務所長と環境省福島環境再生事務所員が鮫川村青生野地区の全戸に事故の状況とお詫びを内容とする説明資料を配布。

2. 事故発生時とその後の対応の経緯③—原因調査と再発防止対策の検討—

- 環境省では、今回の事故に関する原因調査と再発防止対策について、監視委員会のご意見や外部有識者の指導・助言を得て取りまとめました。

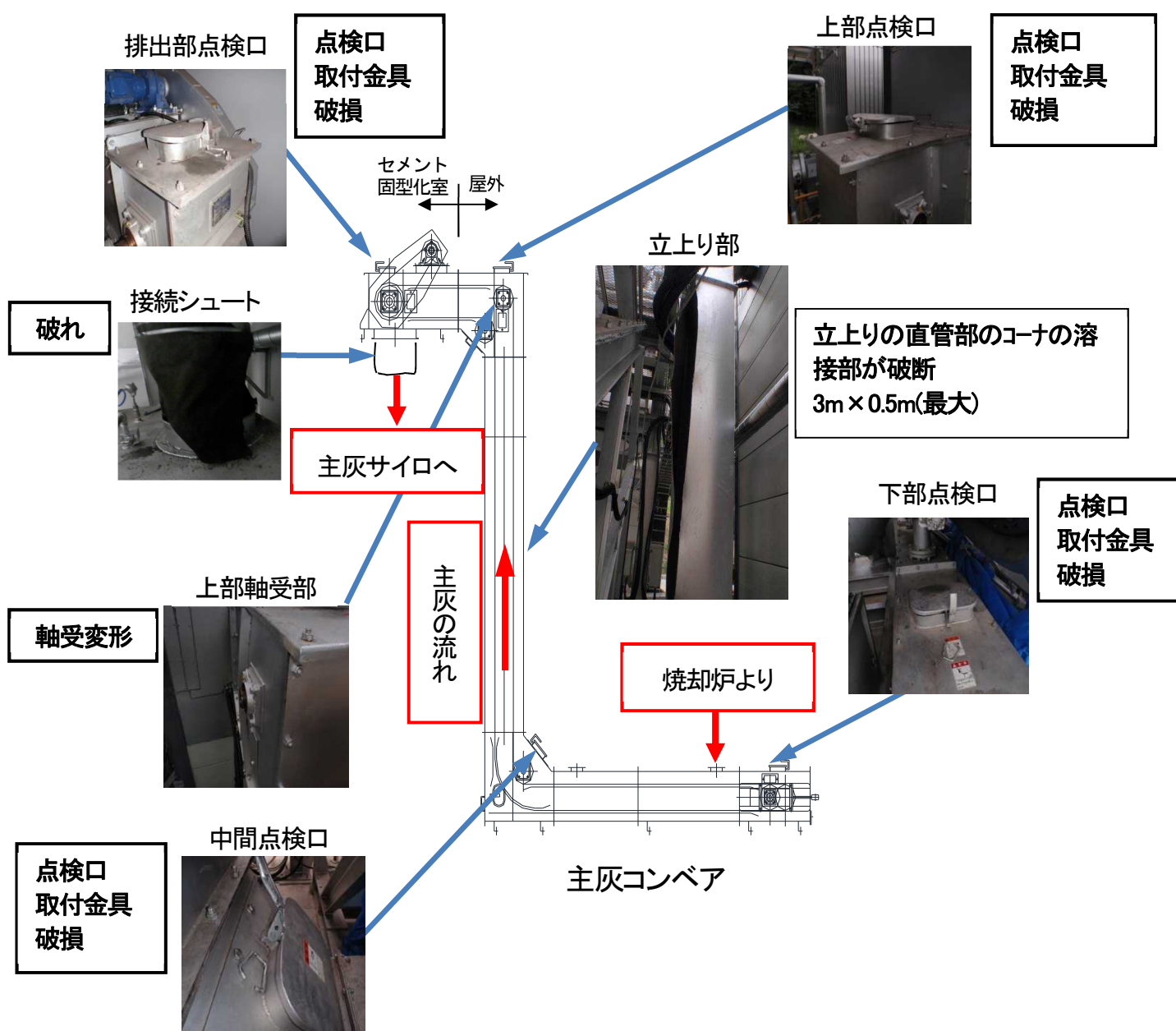
原因調査と再発防止対策の検討に係る主な経緯

- ・ 9月 2日 原因調査結果の第1次報告について、監視委員会に報告し、公表。
- ・ 9月10日 井上信治環境副大臣から日立造船株式会社に対し、事故原因の究明と再発防止対策の実施に万全を期すよう指示。
- ・ 9月25日 外部有識者の指導・助言も得て取りまとめた原因調査結果及び再発防止対策(案)を監視委員会に報告し、公表。
監視委員会からは、事故につながるリスクの徹底した洗い出しを行うべき、分かりやすい資料を用いて村民に対する説明を行うべき等の指摘。
- ・ 10月10日 第1回農林業系副産物等処理実証事業（福島県鮫川村）有識者委員会（以下「有識者委員会」といいます。）を開催。施設全体の危険源同定とその対応策についてご意見等をいただく。
- ・ 10月25日 有識者委員会の指導・助言を踏まえて取りまとめた再発防止対策について、監視委員会に報告し、公表。
緊急時の連絡方法の改善(案)、今後の進め方(案)について、監視委員会に説明し、同委員会の推薦する地元の有識者を環境省の有識者委員会に加えるべきとの指摘。

3. 事故による施設の破損状況

- 主灰コンベアを囲む覆いの溶接部が、長さ 3m、最大幅 0.5m にわたって開口しました。
- また、点検口のふたの変形・取付金具の破損等が生じました。
- 仮設焼却施設全体を点検した結果、被害は主灰コンベア部分にとどまり、その他の破損等は認められませんでした。

主灰コンベアの破損・変形の状況(撮影日時：H25. 8. 29 15 時)



4. 事故による周辺への影響

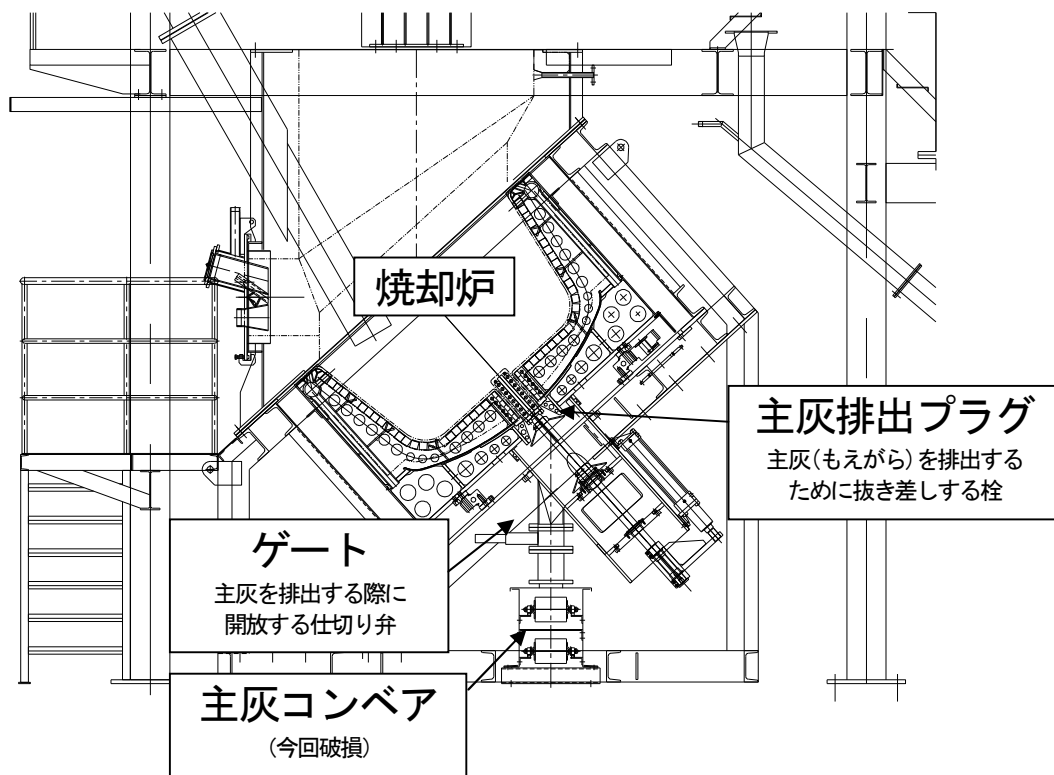
- 事故発生時に主灰コンベア内にあった主灰の量は50g程度と推計され、ごく少量でした。

焼却炉と主灰排出プラグとの若干の隙間（5～10mm）からこぼれ落ちた少量の主灰が、開いていたゲートを通して継続的に主灰コンベアに排出されていました。

- 事故発生直後（15 時）に、主灰コンベアの破損箇所周辺への主灰の飛散状況を確認したところ、主灰の飛散は認められませんでした。
- また、事故による周辺への影響を確認するため、
 - 主灰コンベア周辺の空間線量率
 - 定点観測してきた施設内・施設周辺の空間線量率
 - モニタリングポストの指示値
 - 主灰コンベア覆い上面、主灰コンベア周辺及び施設周辺の表面汚染密度
 - 施設周辺の土壌の放射性セシウム濃度を測定、検証したところ、いずれも異常値は認められませんでした。

☞ 詳細は、「原因調査結果」の6ページから14ページに掲載

◎焼却炉周り断面図



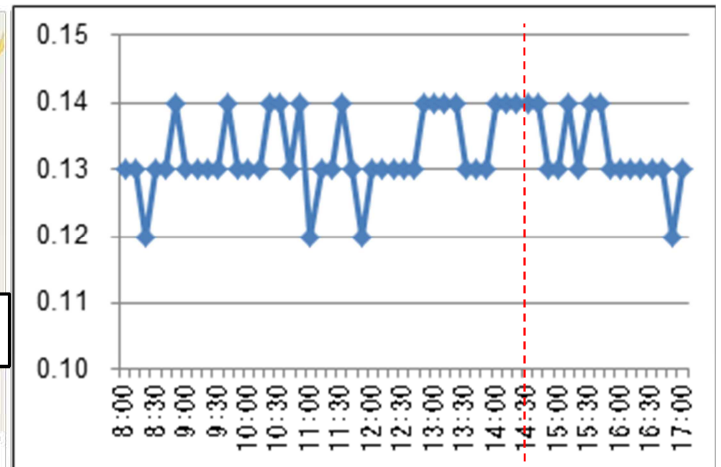
仮設焼却施設周辺のモニタリングポストの測定値(8/29)

単位: $\mu\text{Sv/h}$

○モニタリングポスト設置箇所一覧

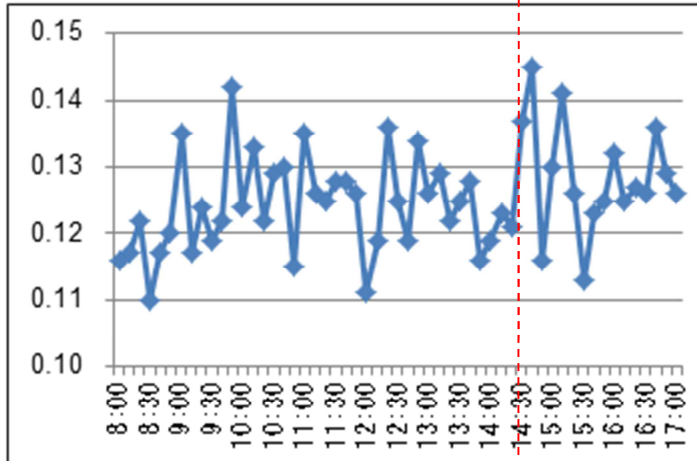


○施設入口

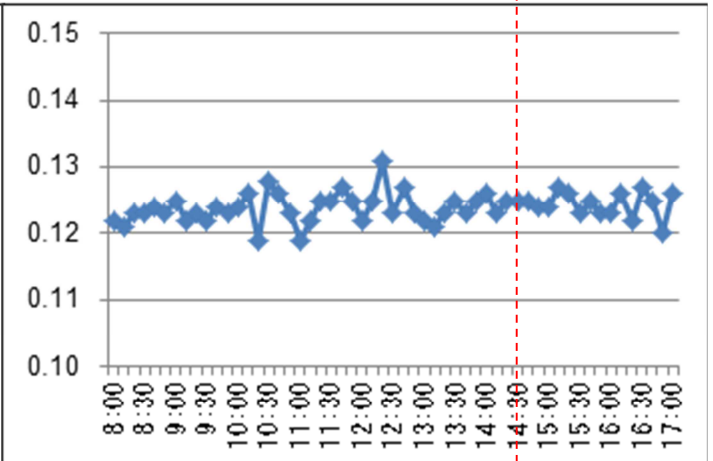


(資料)原子力規制委員会放射線モニタリング情報サイトを元に作成

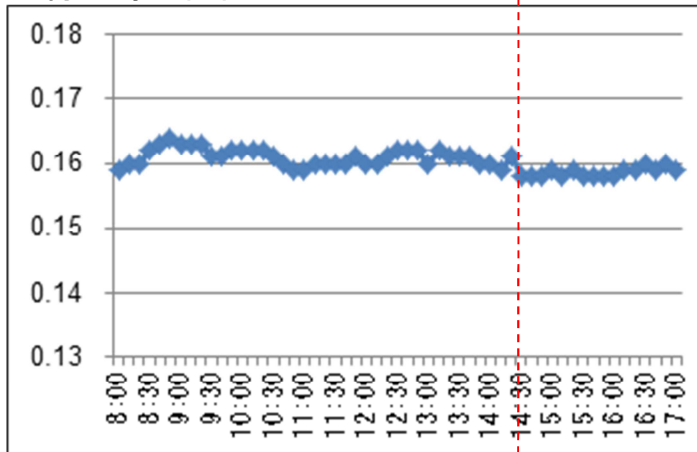
○青生野小学校



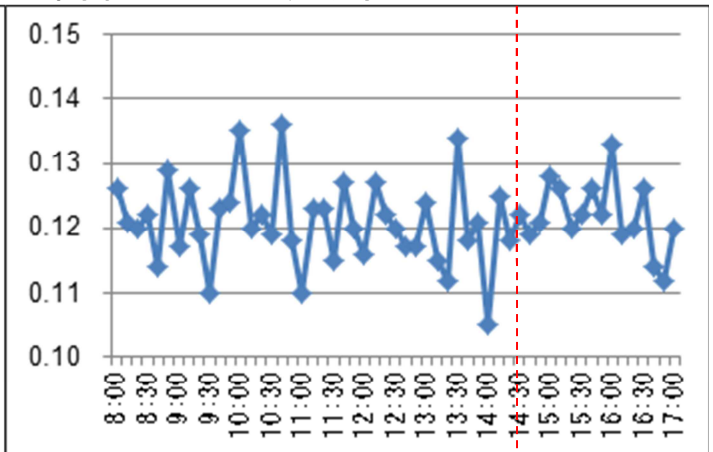
○朝日山登山道入口



○青生野肥育組合



○関本町小川(北茨城市)



14:33

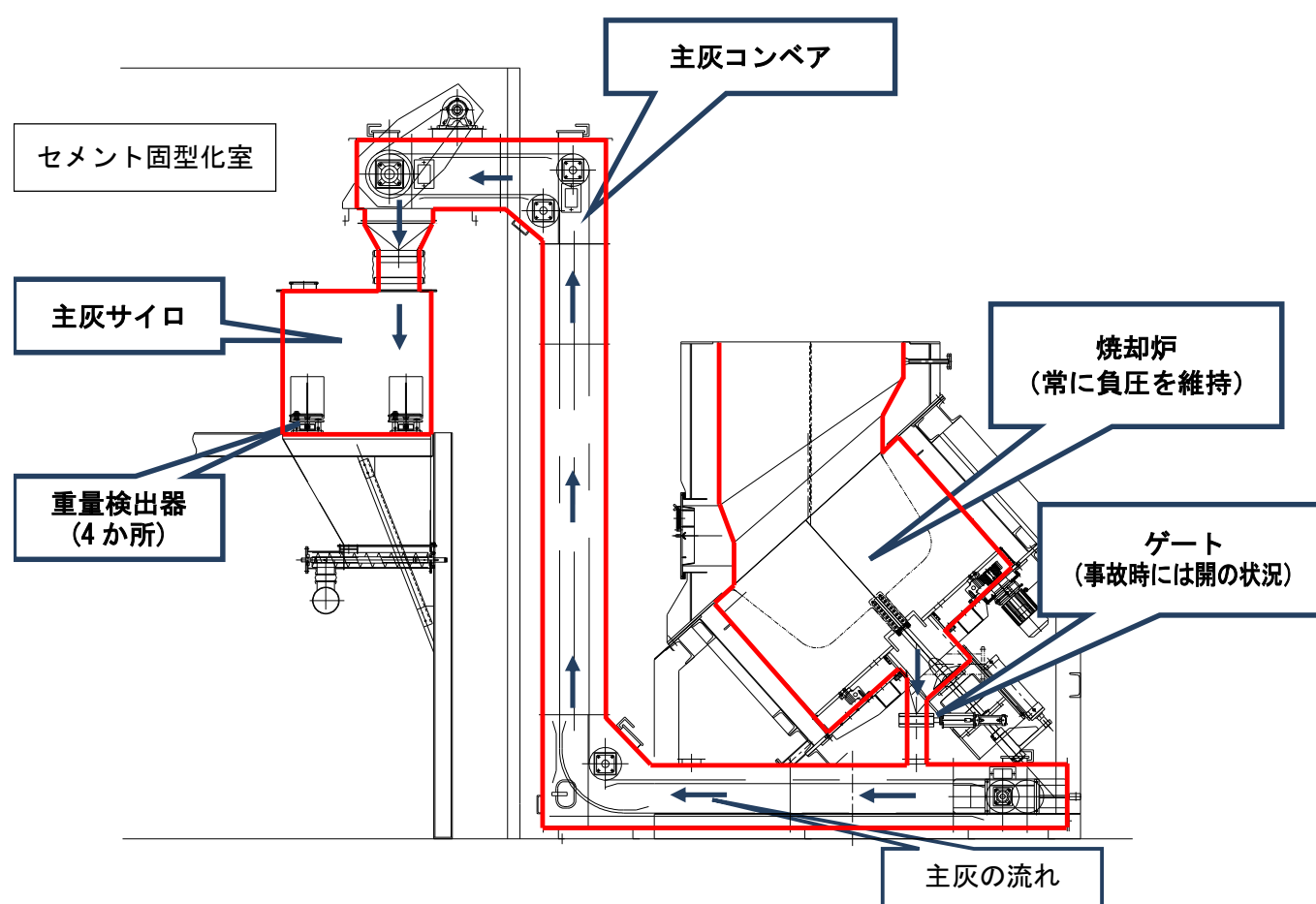
14:33

5. 事故原因等の調査結果①ーゲートの開閉ー

- 事故の原因を究明するため、運転データの検証、焼却炉の運転に関係していた者からのヒアリング等による調査をしました。
- この結果、運転操作者は、焼却炉からこぼれ落ちてくる灰がゲート上部で固まること等を懸念して、運転マニュアルに反し、8月26日からゲートを開けたまま運転していたものと判断しています。

☞ 詳細は、「原因調査結果」の15ページから18ページに掲載

◎焼却炉、ゲート、主灰サイロの位置関係図



5. 事故原因等の調査結果②ー主灰コンベアの破損・変形ー

- ゲートを開けたままの状態では焼却炉を運転したことにより、なぜ主灰コンベアが破損・変形に至ったのかを究明するため、主灰コンベアや主灰サイロにおける残存物の分析等を行いました。
 - この結果、以下の現象が生じたものと判断しています。
 - ①焼却炉の下部にあるプラグの隙間から可燃分を含む灰が主灰コンベアにこぼれ落ち、
 - ②主灰コンベア内やコンベアによって運ばれた先の主灰サイロ内でくすぶって一酸化炭素を主体とする可燃性ガスが発生し、
 - ③閉鎖空間であった主灰コンベア内や主灰サイロ内に時間をかけて滞留して可燃限界濃度に達し、
 - ④焼却炉からこぼれ落ちた灰が火種となって着火し、一気に異常燃焼し、
 - ⑤主灰コンベア内の圧力の上昇を招き、破損・変形に至った。
- ☞ 詳細は、「原因調査結果」の 19 ページから 22 ページに掲載

5. 事故原因等の調査結果③ー事故発生後の連絡の不行き届きー

- 警察署・消防署への連絡が行われていなかったことについては、「緊急時において順次停止した場合に関係機関に連絡する」という緊急対応時の連絡要領が熟知されていないことが判明しました。
- なお、事故直後に、鮫川村から現場運転事務所に対し確認の電話が入ったため、鮫川村への現場運転事務所からの緊急連絡の第一報は、村からいただいた電話を介して行われました。

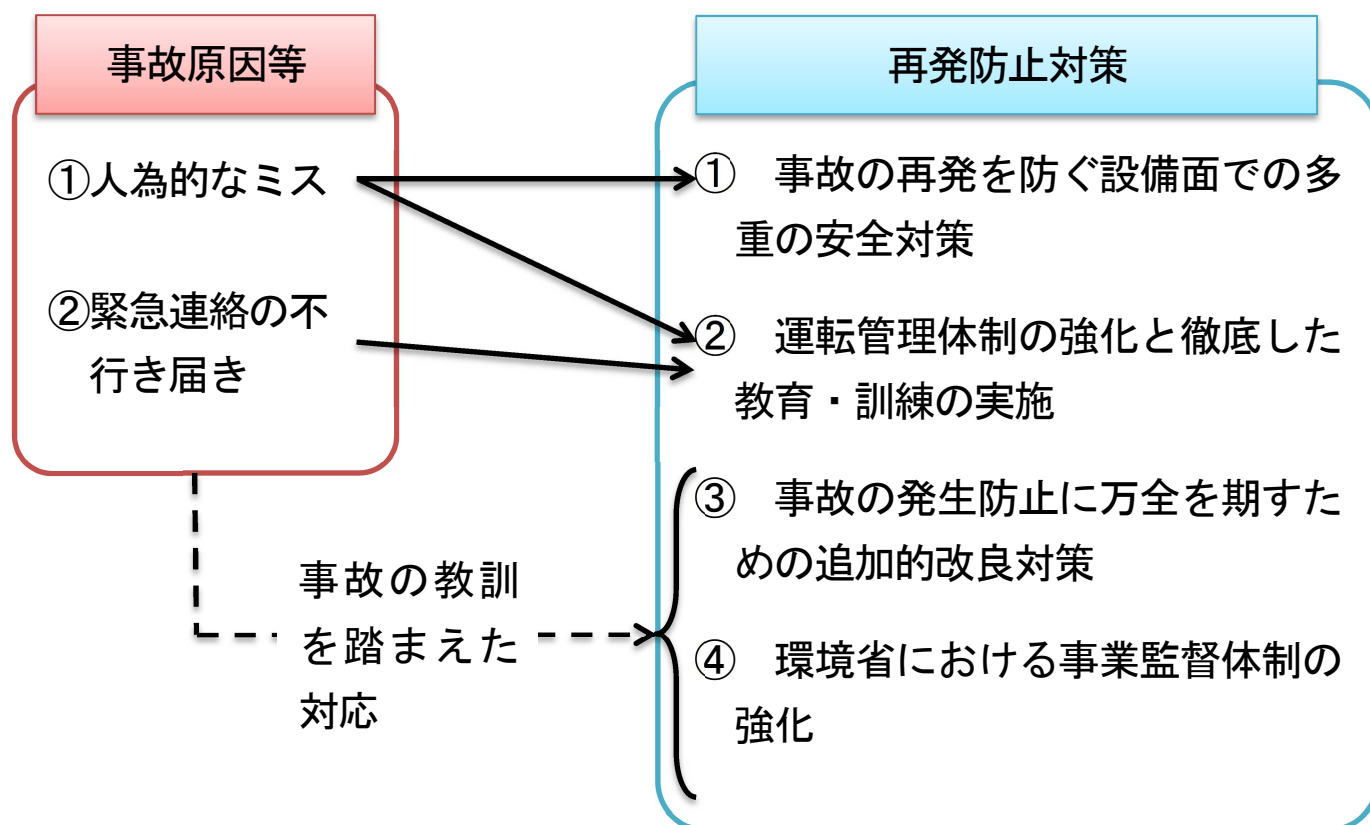
◎警察署、消防署への連絡に関する運転所長の見解（ヒアリング結果）

- 灰コンベア内における瞬時の異常燃焼であり継続して燃えていなかったの
で、火災として消防へ緊急通報することは不要と思った。
- 人的被害や事件性はなく警察への連絡は、思い浮かばなかった。

6. 再発防止対策①ー基本的な考え方ー

- 今回の事故の原因は、直接的には人為的なミスによるものですが、それが事故につながることを防止できなかった設備構造や運転管理体制にも問題があったと考えます。また、事故後の関係者への連絡体制にも不行き届きがありました。
- この原因調査結果等と事故の教訓を踏まえ、事故の再発防止対策を講じます。

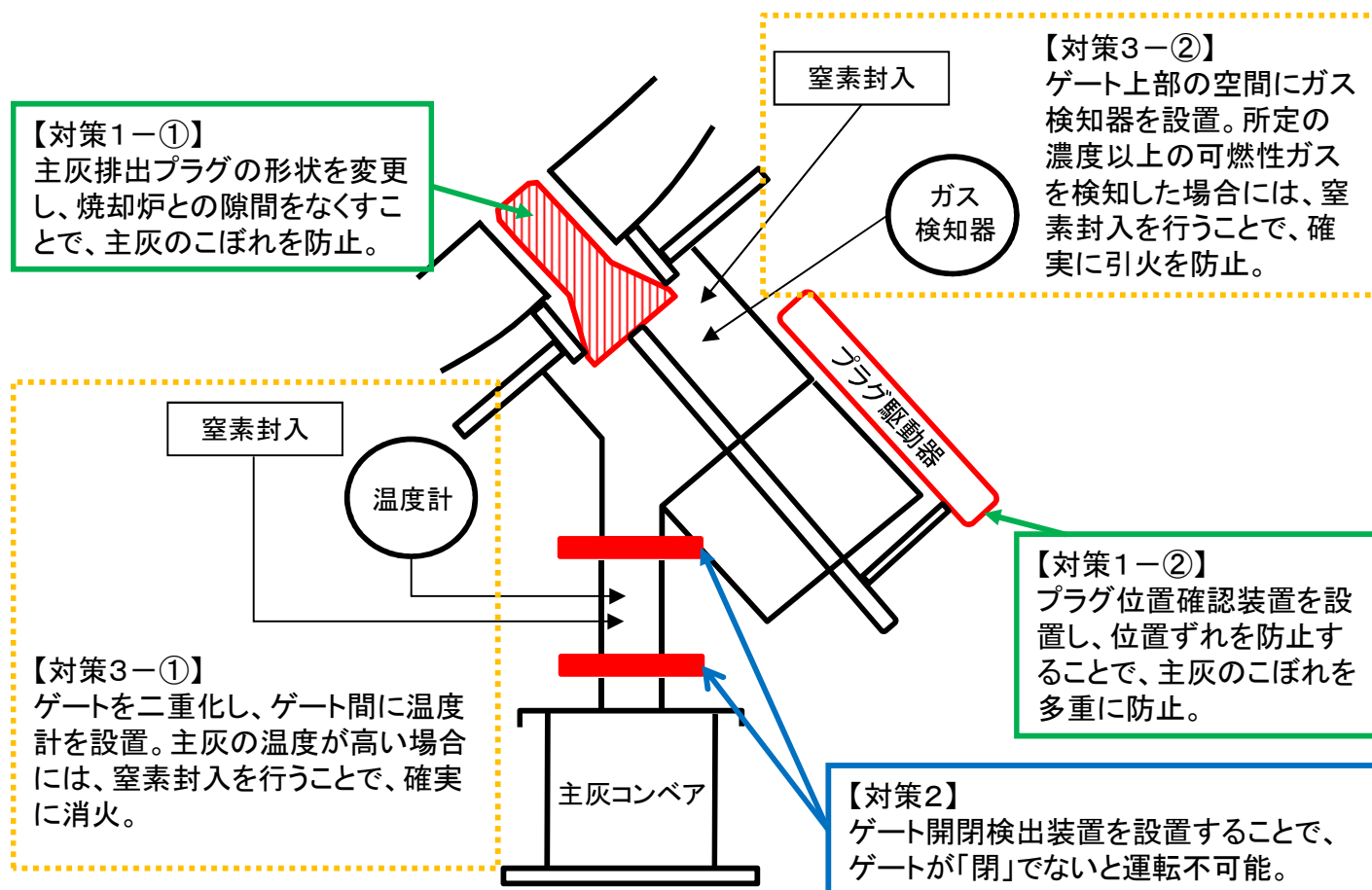
◎事故原因・教訓を踏まえた再発防止対策の考え方（イメージ）



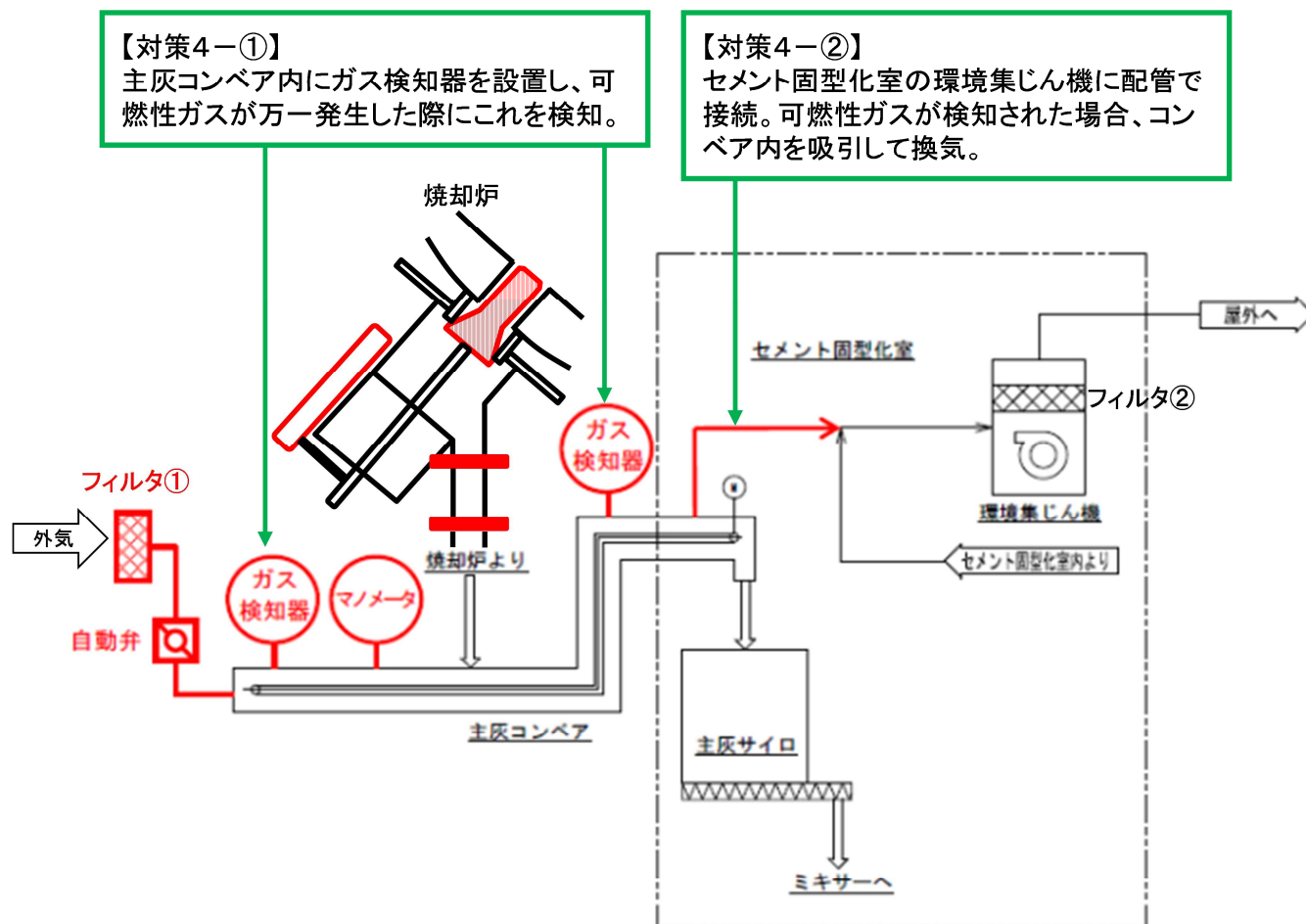
6. 再発防止対策②ー事故の再発を防ぐ多重の安全対策ー

- 人為的なミスや設備のトラブルが起こった場合にも事故を防ぐことが可能となるよう、設備面で以下の4つの観点から多重の安全対策を講じます。
 - 対策1：焼却中の主灰のこぼれ落ちの防止
 - 対策2：不適切なゲート操作の防止
 - 対策3：主灰からの可燃性ガスの発生防止、主灰が火種となることの防止
 - 対策4：可燃性ガスへの引火防止

◎対策1から対策3の概要



◎対策4の概要



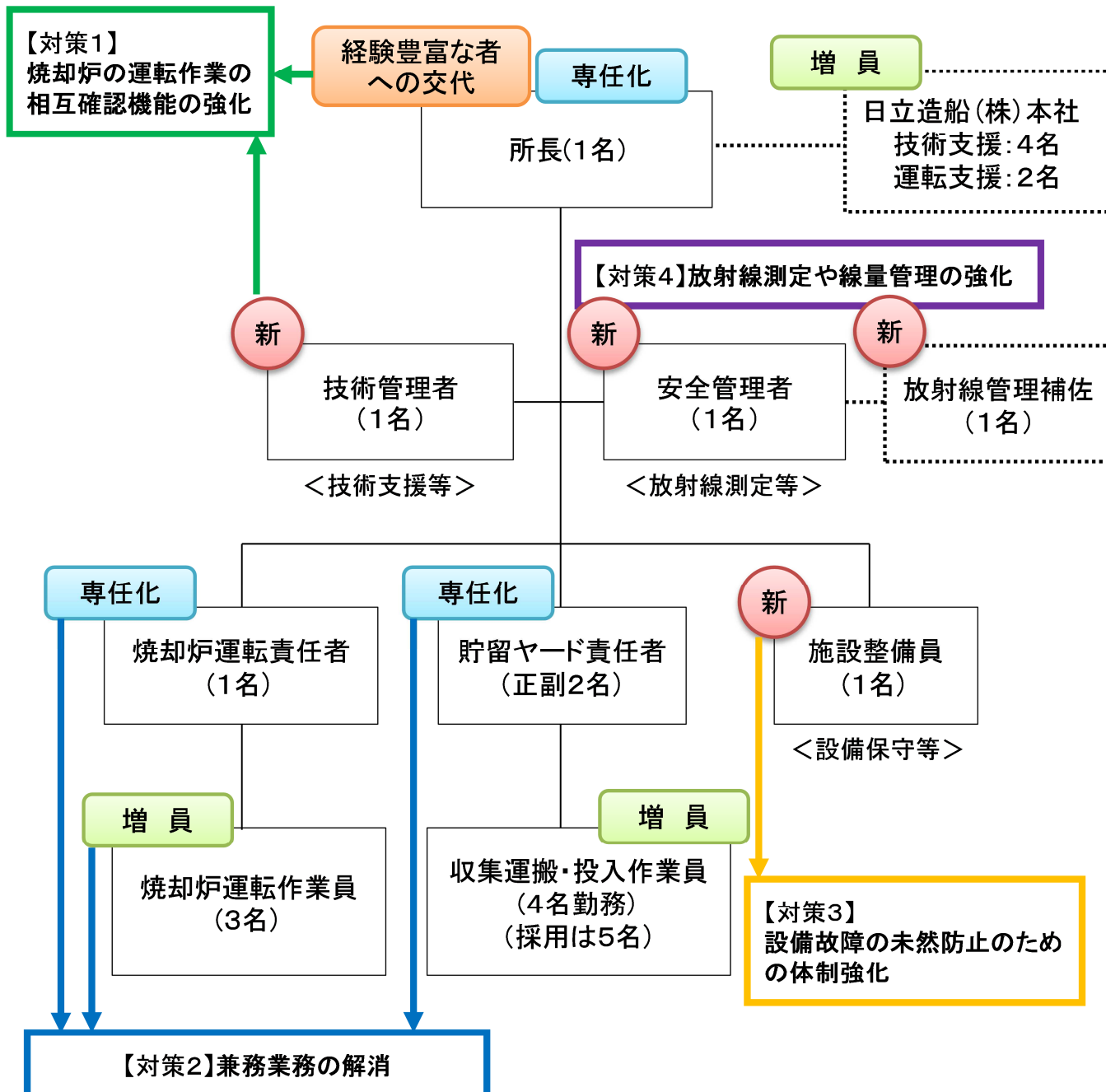
➡対策1から対策4の詳細は、「再発防止対策」の4ページから6ページに掲載

6. 再発防止対策③ー運転管理体制の強化と徹底した教育・訓練の実施ー

- 人為的なミス未然に防ぐために、施設の運転管理体制を強化します。
- マニュアルや作業要領書、点検リスト等を見直した上で、経験豊富な指導員による教育・訓練を実施し、習熟度を確認します。
- 緊急時の対応について、確実かつ迅速に実効するよう徹底します。
- 村や村民の方々への緊急時の連絡方法を改善し、徹底します。

1. 現場運転体制の強化

◎対策後の運転体制



2. 徹底した教育・訓練の実施

運転に必要な技術の教育・訓練の徹底

- ① 運転マニュアル、作業要領書、日常点検チェックリスト、安全パトロールチェックリスト等を充実させて、経験豊富な指導者による教育・訓練を実施します。
- ② 必要に応じた再教育・訓練を実施します。
- ③ 日立造船（株）本社事故対策本部が、適切な教育・訓練ができていることを確認します。

緊急時対応の教育・訓練の徹底

- ① 「現場が迷いなく対応できる」視線からマニュアルを改良し、経験豊富な指導員による教育・訓練を実施します。
- ② 緊急時の事故時対応が、マニュアルの理解に基づき、確実迅速に行われるよう、毎週初めに模擬訓練を実施します。
- ③ 所長及び通報連絡担当者間において、緊急時の連絡が確実に実行されたことの相互確認を徹底します。

3. 村や村民の皆様への緊急時の連絡方法の改善

村民の皆様への連絡

○下記の事象が発生した場合には、現場事務所からの緊急連絡を受けて、村から防災無線により村内全域の方々に第1報の情報発信をしていただきます。また、教育委員会を通じて各学校に対しても連絡をしていただきます。

- ① 火災発生時
- ② 周辺環境へ影響を及ぼす可能性のある事故等の発生時

○その後、新しい事実が判明次第、現場事務所から村に連絡を行い、安全が確認されるまでの間、随時、村から防災無線による連絡を行っていただきます。

鮫川村・監視委員会への連絡

○下記の事象が発生した際は、速やかに現場運転事務所から鮫川村に連絡します。

- ① 停止の前提条件としている事象が生じたとき

（例：感震器が作動したとき（250 ガル、震度5 弱程度）
排ガス温度の上昇による警報発生時（200℃）
ばいじん濃度の上昇による警報発生時（10mg /m³）
停電、落雷により運転を停止したとき
火災発生時
気象警報の発令（台風、強風、大雨、大雪）に伴い、運転を停止したとき

- ② 緊急対応として順次停止・緊急停止ボタンを押したとき

- ③ 施設の運転に支障が生じる損傷が生じたとき

（例：前処理施設のテントの破損により焼却対象物の拡散が懸念されるとき
重油タンク、消石灰タンク、水タンクの損傷時

- ④ 廃棄物運搬時に交通事故が起きたとき

- ⑤ 妨害等があったとき

（例：不法侵入
作業の妨害

○監視委員会には村から連絡していただきます。

○その後、新しい事実が判明次第、随時、現場事務所から連絡を行います。

6. 再発防止対策④―事故の発生防止に万全を期すための追加改良対策―

- 施設全体を総点検し、今回の事故の教訓に基づく観点に加えて、その他の事故につながると考えられる危険源を網羅的に洗い出しました。
- その上で、事故の発生防止に万全を期すため、追加的に実施する余地のあるハード面とソフト面の対応策（一次と二次の多重の対策）を整理しました。

1. 総点検結果のまとめ

- ① 「火災」、「停電」、「破損」、「摩耗」、「腐食」、「閉塞」、「漏えい」、「凍結」、「安全衛生悪化」、「巻き込まれ」、「火傷」、「挟まれ」、「墜落・転倒」、「感電」、「放射性物質の拡散・被ばく」、「性能悪化」について、起こりうる事象を網羅的に洗い出しました。
- ② それぞれの事象について、既に講じている対策の状況を評価し、事故の発生防止に万全を期す観点から、86 の事象（ハード面、ソフト面）について追加的に実施する余地のある対策を取りまとめました。

2. 総点検結果に基づく設備の改良対策

- ① 86 の事象のうち、ハード面での設備改良項目は 23 項目に整理されました。
- ② これらの改良項目を、別添 2 の「施設改良項目図」に示します。

☞ 対策の詳細は、「再発防止対策」の 10 ページから 17 ページに掲載

6. 再発防止対策⑤ー環境省による事業監督体制の強化ー

- 環境省としての事業監督体制を強化するため、省内に外部有識者による委員会を設置し、指導・助言をいただきつつ事業の監督を行う体制を整えました。

環境省における外部有識者による委員会

有識者委員会委員（五十音順、敬称略）

- ・ 川本克也（委員長） 独立行政法人国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター 副センター長
- ・ 清水修二 福島大学 経済経営学類
教授
- ・ 山下正芳 公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団
技術部 部長
- ・ 若倉正英 独立行政法人産業技術総合研究所
安全科学研究部門 研究顧問
- ・ 渡辺信久 大阪工業大学工学部環境工学科
廃棄物共存工学研究室 教授

注：清水修二委員は、村の監視委員会からの推薦を受け、今月から参画。

開催実績等

○10月10日に第1回有識者委員会を開催し、施設全体を総点検し、網羅的にリスクを洗い出して対応策を検討した結果として、設備対策としては十分であるが、これを適切に運転するための運転管理体制の充実がより重要であるなどのご意見をいただきました。

○その結果を反映し「主灰コンベア破損事故の再発防止対策」としてとりまとめました。

今後の予定

近日中に、仮設焼却施設の現地にて、再発防止対策について技術的な観点から、ご確認をいただく予定です。

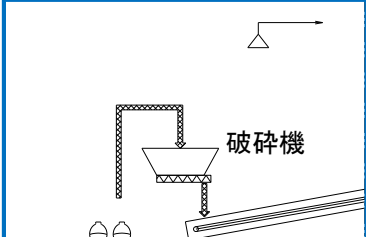
① 貯留ヤード

10,000Bq/kg以下の処理物の前処理（破碎、混合）、投入を行います。



② 定量切出装置

10,000Bq/kgを超える処理物は電離放射線障害防止規則を遵守したエリアで別途前処理、投入を行います。



③ 焼却炉

前処理された処理物をフォークリフトにより投入します。投入された処理物は定量ずつ炉に送ります。



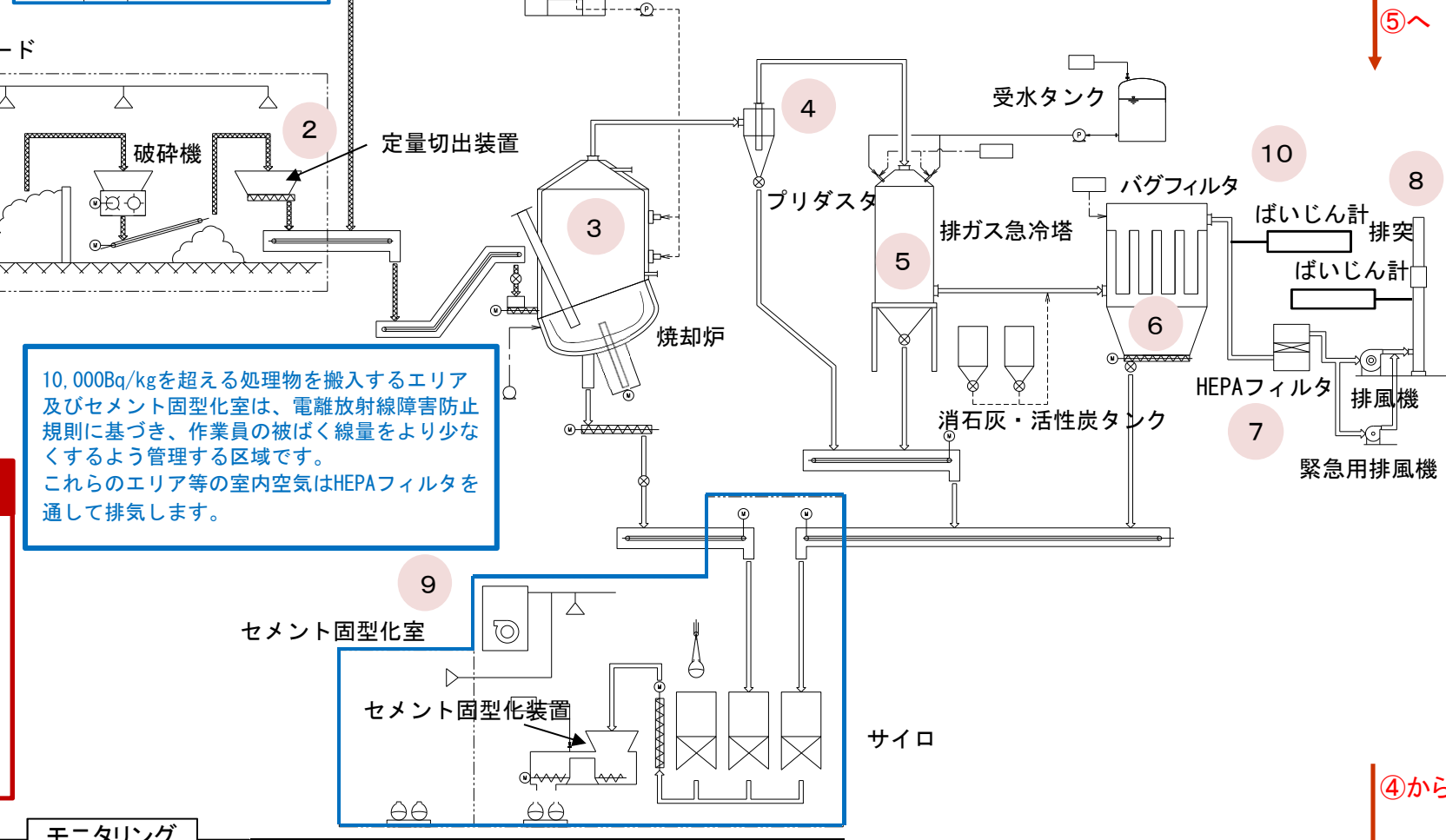
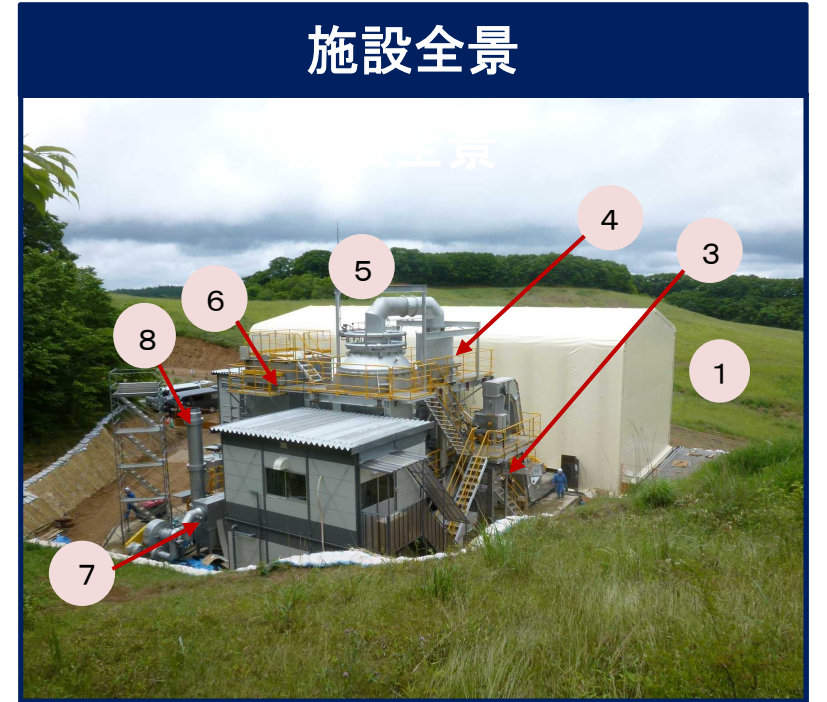
④ プリダスタ

回転する炉床部により処理物の攪拌を行い、燃焼空気と十分に接触させつつ燃焼させます。



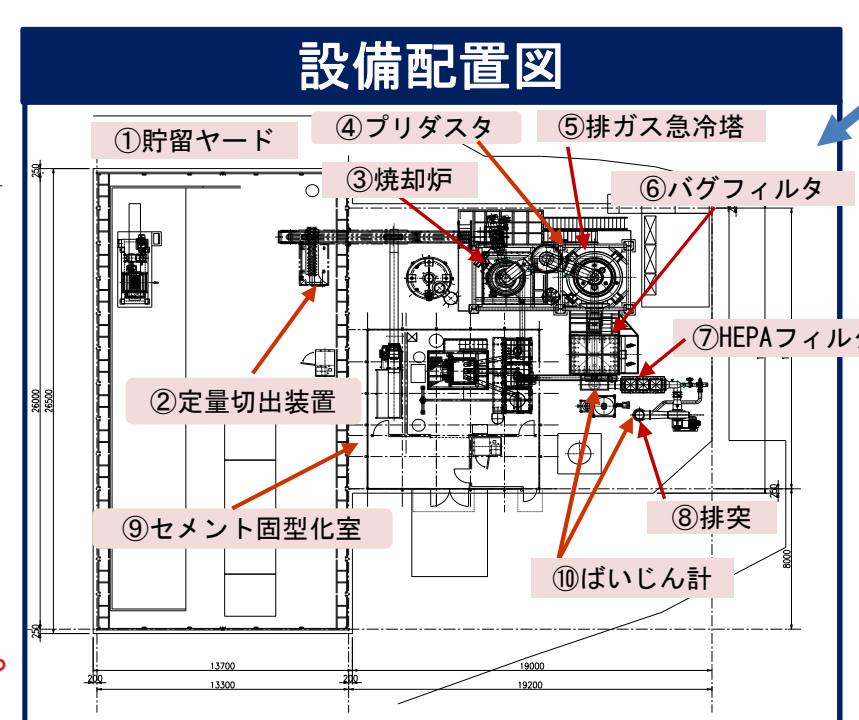
⑤ 排ガス急冷塔

サイクロン集じん機により焼却炉から出るばいじんを粗捕集します。

⑩ ばいじん計

排ガス中のばいじん濃度を常時監視します。停電時にも施設が安全に停止するまで監視を続けます。

⑨ セメント固型化室

密閉状態のまま、③～⑥の装置から、もえがらとばいじんを集め、セメントと混練して固型化します。固型化した処理物は養生した後、一時保管場所に移します。



⑧ 排突

排気ガスを大気に放出させるための装置です。測定口、ばいじん計などで構成しています。



⑦ HEPAフィルタ

バグフィルタ処理後の排ガスを通過し、排ガスの管理に、より万全を期します。



⑥ バグフィルタ

排ガス中のばいじんを捕集することで放射性セシウムを除去します。また、消石灰、活性炭によりHCl等酸性ガス、ダイオキシン類を除去します。



⑤ 排ガス急冷塔

冷却水噴霧により、バグフィルタ入口での温度を180℃程度まで急冷します。冷却水は気化して排ガスとともに排気されます。



装置概要

焼却処理能力	: 1.5t/日
燃焼室温度	: 650℃程度
二次燃焼室温度	: 800℃以上

農林業系副産物等処理実証事業 施設改良項目図

別添 2

