

農林業系副産物等処理実証事業 主灰コンベア破損事故の原因調査結果 (第1次報告)

平成 25 年 9 月 2 日
環境省指定廃棄物対策チーム

環境省は、農林業系副産物等処理実証事業（福島県鮫川村）において、8 月 29 日 14:30 頃に発生しました主灰コンベア破損事故につきまして、事業の委託先である日立造船株式会社とともに原因の調査を進めています。これまでの調査で明らかになった事について、第 1 次報告として取りまとめました。

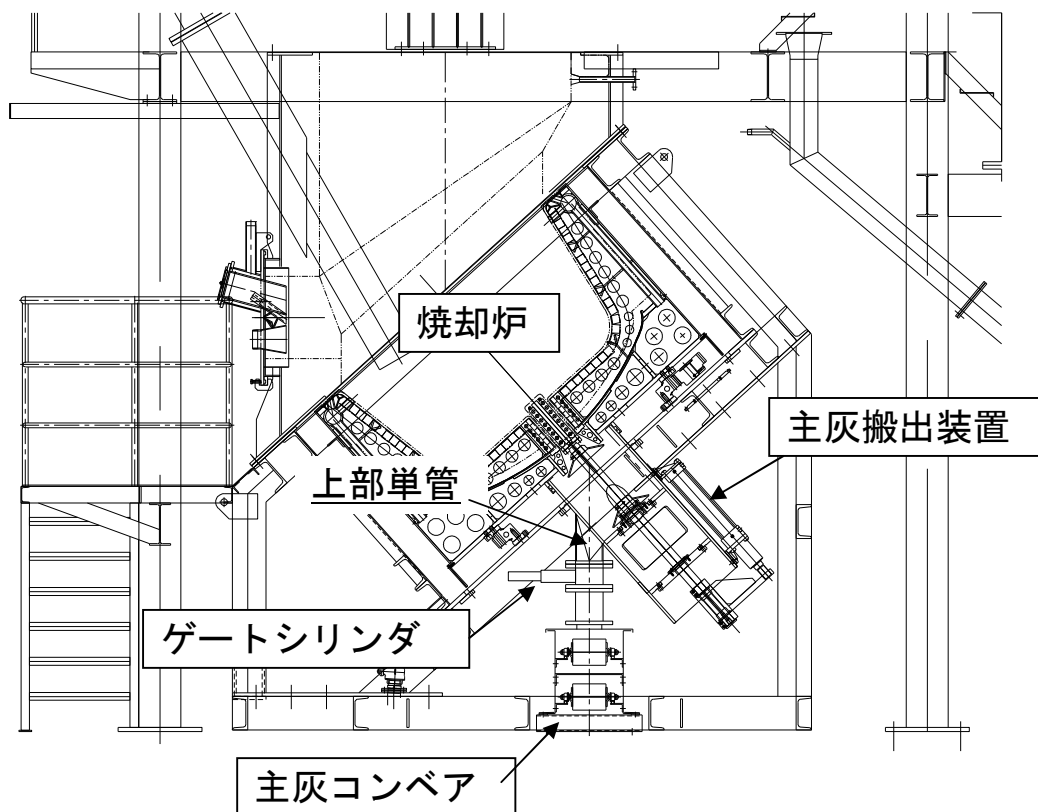
第 1 次報告の概要

- 主灰（もえがら）コンベアの覆いの一部が破断するなど、主灰コンベアが破損しましたが、その他の装置の破損はありませんでした。
- 施設内及び施設周辺の空間線量率と周辺土壌のセシウム含有濃度を測定の結果、異常値は認められませんでした。
- これまでの調査の結果、当日の朝、主灰を排出する際に開放するゲート（ゲートシリンダ；焼却炉の下部に位置する）を閉め忘れたことなどから、焼却炉を回転させる軸の隙間から可燃性ガスが少しずつ漏れ、主灰コンベア内に滞留し、着火したことが原因と考えられます。

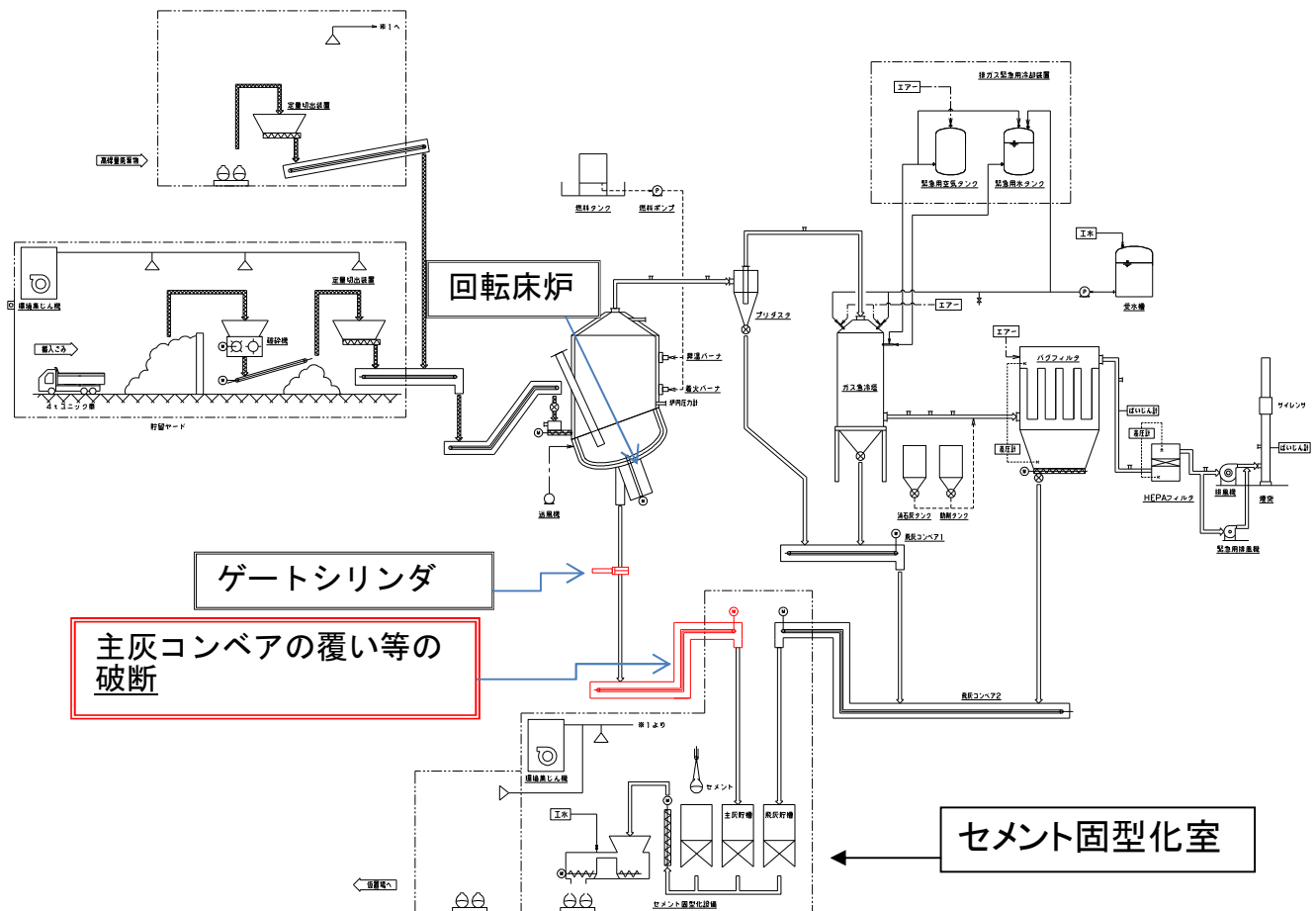
1. 事故の経緯

1. 8月29日（木）当日の事故発生までの運転状況、運転操作

- 8:00 焼却炉の運転準備を開始した。前日の焼却炉運転中に、回転炉床と主灰排出プラグ（焼却炉を回転させる軸）の若干の隙間（5～10mm）から焼却炉下部にこぼれ落ちた灰を排出するために、焼却炉下部と主灰コンベアの間にあるゲートを開放した（その後、閉めなかった。）。
- 8:03 排風機の運転を開始した。
- 8:10 バーナーに着火した。
- 9:00 焼却対象物（牧草 60%、稲わら 40%）を投入し、定格（毎時約 190kg）を目指して焼却を開始した。
- その後、事故発生までに、約 1 トンを焼却した。



焼却炉廻り断面図



2. 事故発生時

14:33 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）が発生した。直ちに着火バーナー、二次バーナーの燃料を停止した。

※ 主灰コンベアは、焼却炉に残った灰を灰固型化施設に搬送する装置。

14:36 作業員が現場を確認中に、二回目の異常音（一回目よりは小さな音）が発生した。

14:37 原料供給を停止した。順次停止※ボタンを押し、運転の停止操作に移った。

※ 順次停止とは、順を追って機器を停止する通常の停止操作であり、安全確保に必要な機能（バグフィルター等による排ガス処理の継続等）を最後まで維持しつつ停止する動作。

15:53 排風機が停止し、プログラムどおり停止した。この間、排ガス処理は継続して行われ、バグフィルター後のばいじん濃度は $0.25\text{mg}/\text{Nm}^3$ 程度に維持されており、異常はなかった。

3. 事故の各所への連絡

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。

15:10～環境省本省から、鮫川村、北茨城市、いわき市、塙町、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。

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）。

※警察署及び消防署は、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であったが、連絡されず。

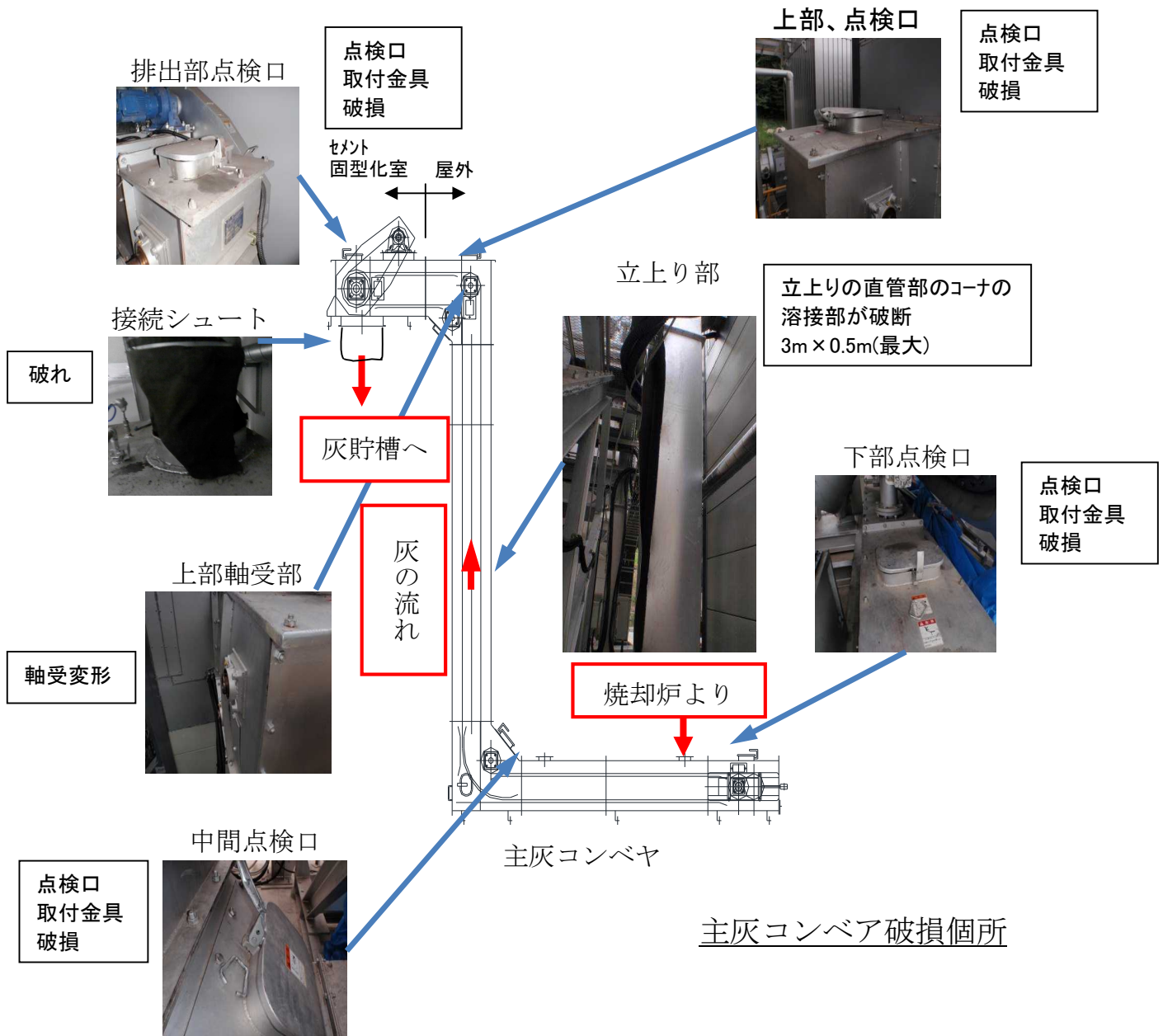
2. 事故の状況

1. 施設の破損状況

(1) 主灰コンベアの破損状況（撮影日時：H25.8.29 15時）

主灰コンベアが上方に垂直に立ち上がる部分のケーシング（コンベアを囲む枠）の溶接部が破裂し、長さ 3m、最大幅 0.5m にわたって開口した。また、上部ケーシングの変形、点検口のふたの変形、ストッパーの破損等が生じた。

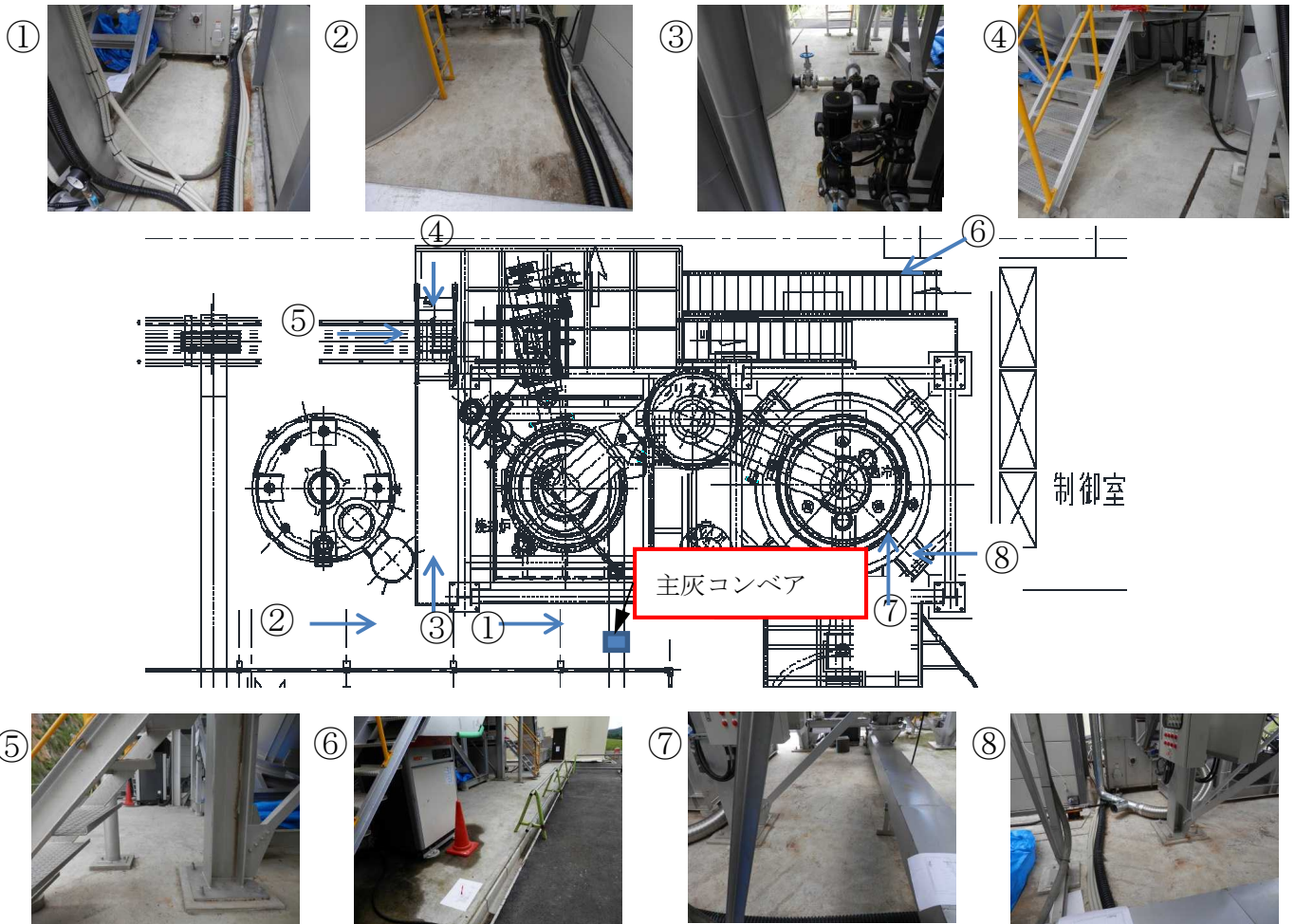
その他の仮設焼却施設全体の点検では、破損等は認められていない。



2. 主灰の状況確認

主灰の飛散について点検、確認しました。

(1) 目視による確認：周辺への主灰の飛散は認められませんでした (H25. 8. 29 15 時)。



主灰コンベア回り状況写真(撮影日 H25.8.30 16 時)

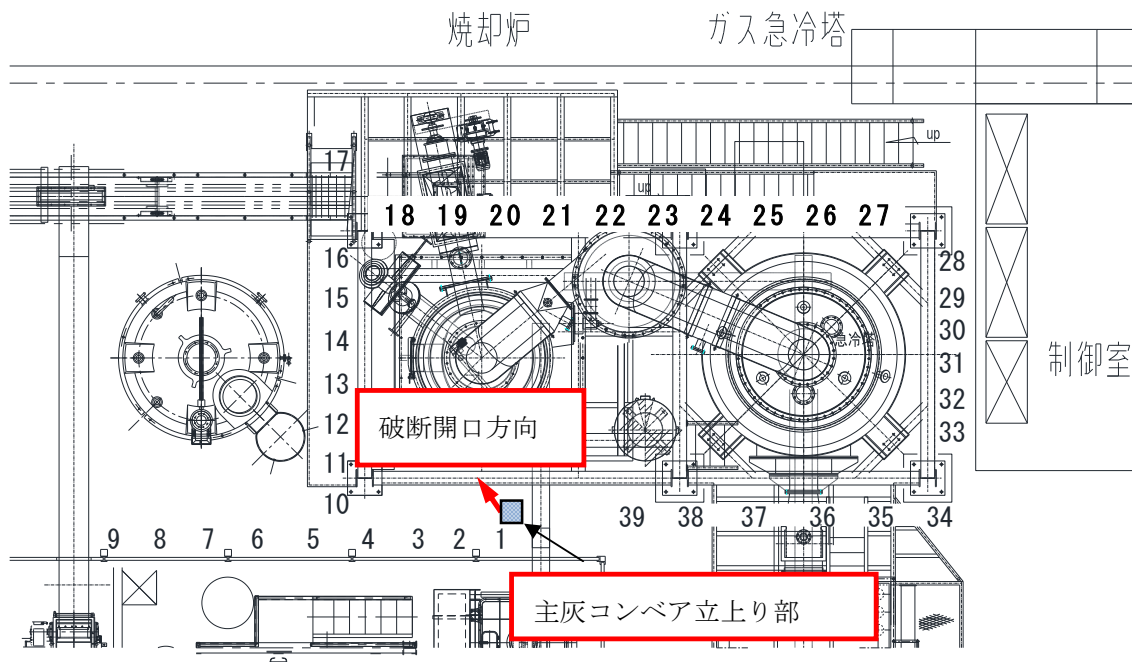
(2) コンベア内の状況等

- ・ 通常の焼却運転時には、主灰コンベア内には主灰はありませんが、当日はゲートが開の状態であったため、少量の主灰が断続的に排出されていたものと考えられます。
- ・ このことから、事故発生時の主灰コンベア内の主灰量は、ごく少量であったと考えられます。

3. 施設内外の空間線量率の測定結果

(1) 主灰コンベア周辺の空間線量

以下の通りで、特に異常は認められませんでした。



主灰コンベア回りの空間線量率測定箇所

主灰コンベア周りの空間線量率測定結果(H25 年 8 月 30 日 7～9 時測定)

単位: $\mu\text{Sv/h}$

測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値
No.1	0.08	No.11	0.08	No.21	0.07	No.31	0.10
No.2	0.09	No.12	0.07	No.22	0.08	No.32	0.10
No.3	0.08	No.13	0.08	No.23	0.09	No.33	0.10
No.4	0.07	No.14	0.07	No.24	0.09	No.34	0.11
No.5	0.08	No.15	0.07	No.25	0.08	No.35	0.10
No.6	0.08	No.16	0.07	No.26	0.08	No.36	0.10
No.7	0.07	No.17	0.08	No.27	0.09	No.37	0.10
No.8	0.07	No.18	0.08	No.28	0.09	No.38	0.09
No.9	0.08	No.19	0.08	No.29	0.09	No.39	0.07
No.10	0.07	No.20	0.08	No.30	0.09		

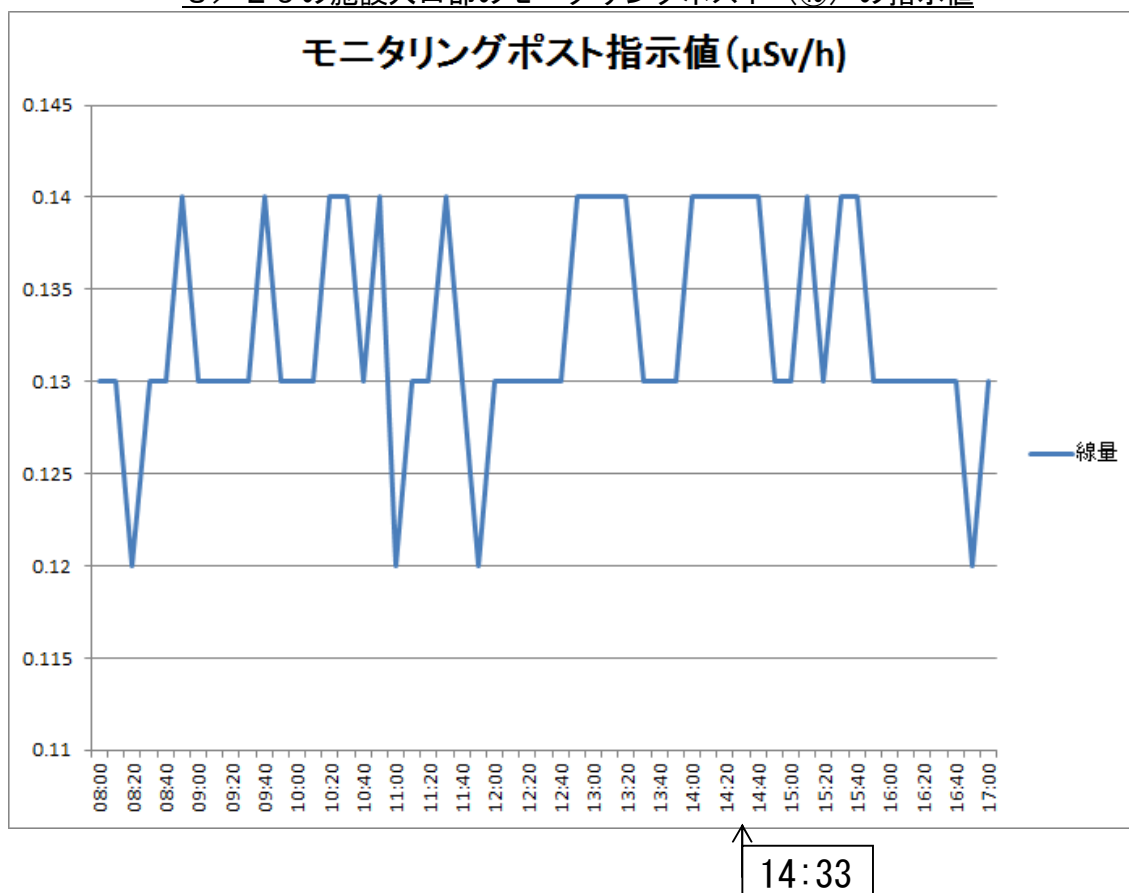
(2) 施設内・施設周辺の空間線量率測定結果（定点観測地点）

定点観測してきた施設内・施設周辺の空間線量率の測定結果からも、特に異常は認められませんでした。

単位: μ Sv/h

測定点	7/1～7/10		8/29 15 時
	最低値	最高値	
①貯留ヤード	0.08	0.10	0.09
②バグフィルタ横	0.07	0.09	0.12
③排突横	0.08	0.11	0.10
④セメント固型化室前室	0.07	0.10	0.08
⑤事務所内	0.07	0.09	0.09
⑥貯留ヤード北側	0.09	0.11	0.09
⑦貯留ヤード北西側 (仮置場看板付近)	0.10	0.12	0.10
⑧排突南西側	0.10	0.12	0.11
⑨焼却炉東側	0.07	0.11	0.09
⑩モニタリングポスト (施設入口)	0.13	0.13	0.14
⑪施設東側120m	0.16	0.18	0.17
⑫施設南側120m	0.16	0.20	0.18
⑬施設西側120m	0.19	0.23	0.21
⑭施設北側120m	0.22	0.24	0.21
⑮村道石久保線起点	0.16	0.20	0.19
⑯村道石久保線終点	0.16	0.19	0.18
⑰青生野協業和牛 組合管理棟前	0.18	0.30	0.17

8 / 29 の施設入口部のモニタリングポスト (⑩) の指示値



(3) 主灰コンベア回り及び施設外側の表面汚染密度測定結果

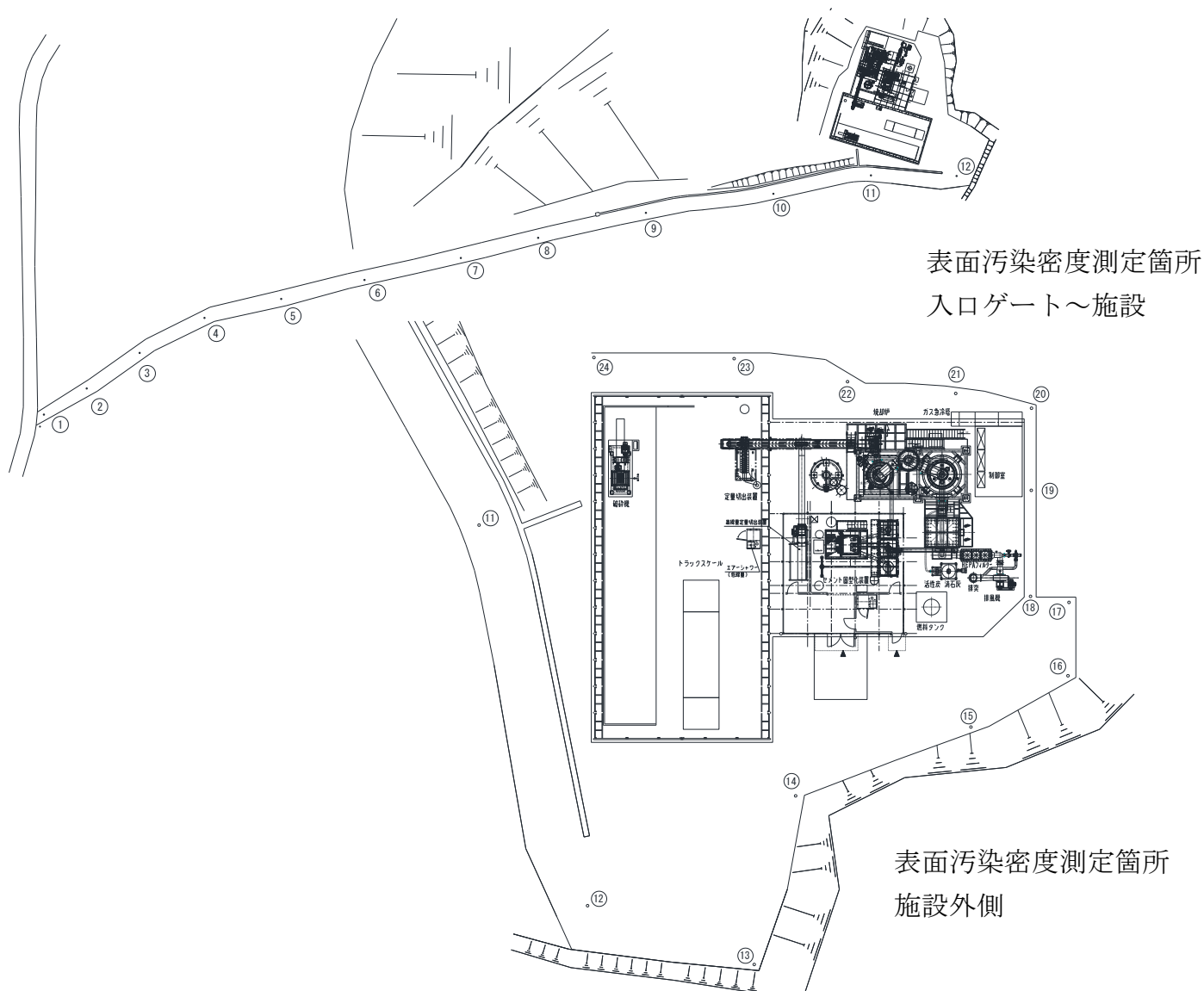
主灰コンベア回りの値は、表面汚染密度の基準値である4Bq/cm²※よりも低い値にとどまっています。

主灰コンベア回りの表面汚染密度(H25 年 8 月 30 日 7～9 時測定) 単位：Bq/cm²

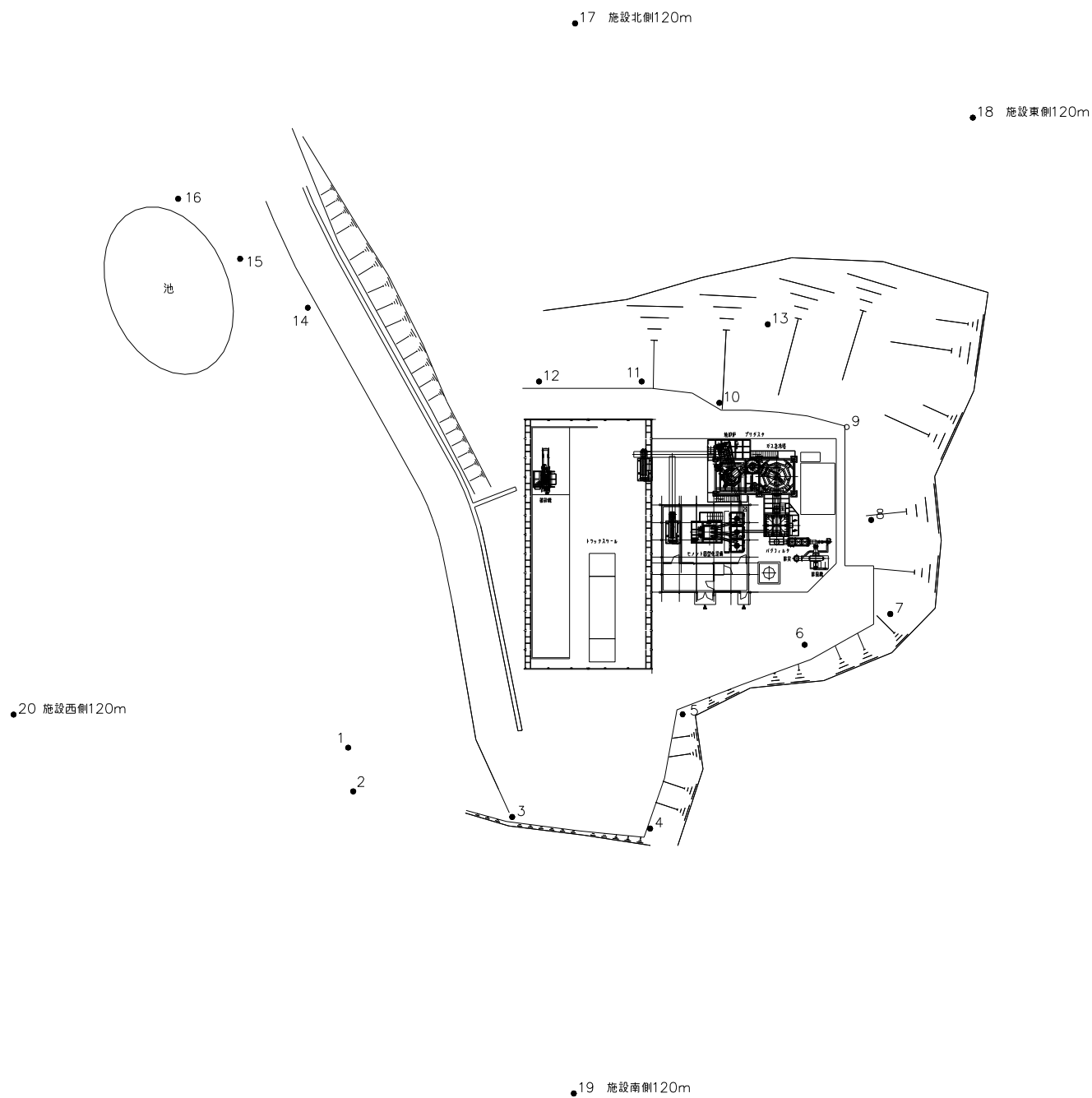
測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値
No.1	0.12	No.11	0.17	No.21	0.15	No.31	0.19
No.2	0.17	No.12	0.13	No.22	0.23	No.32	0.21
No.3	0.29	No.13	0.13	No.23	0.15	No.33	0.24
No.4	0.15	No.14	0.22	No.24	0.18	No.34	0.27
No.5	0.18	No.15	0.17	No.25	0.24	No.35	0.20
No.6	0.14	No.16	0.25	No.26	0.27	No.36	0.19
No.7	0.16	No.17	0.17	No.27	0.28	No.37	0.21
No.8	0.10	No.18	0.18	No.28	0.25	No.38	0.17
No.9	0.18	No.19	0.17	No.29	0.23	No.39	0.26
No.10	0.21	No.20	0.13	No.30	0.22		

測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値	測定点	測定値
No.1	0.40	No.7	0.25	No.13	0.22	No.19	0.25
No.2	0.29	No.8	0.32	No.14	0.27	No.20	0.25
No.3	0.30	No.9	0.28	No.15	0.22	No.21	0.21
No.4	0.40	No.10	0.34	No.16	0.29	No.22	0.19
No.5	0.28	No.11	0.30	No.17	0.24	No.23	0.31
No.6	0.32	No.12	0.32	No.18	0.27	No.24	0.19

※ 表面汚染密度の基準としている 4Bq/cm² は、放射性物質を取り扱う施設においてこれ以上汚染されているものは除染をしなければ施設外へ持ち出すことができない基準値です。放射線障害防止法等で規定されています。



4. 周辺の土壌の放射性セシウム濃度および空間線量率



施設周辺土壌のサンプリング箇所

下表の結果からは、施設の運転前の土壌の放射性セシウム濃度と比較してほとんど変化はなく、全体に低濃度であることから、特に異常は認められませんでした。

	運転前		事故発生後		
土壌サンプリング 箇所	土壌 H24.12.20		土壌 H25.8.30 9:00~11:00		空間線量
	含有濃度 Bq/kg		含有濃度 Bq/kg		8/30 9:00~ 11:00
	Cs134	Cs137	Cs134	Cs137	μSv/h
No.1	13	22	ND(10)	ND(10)	0.10
No.2	-	-	ND(10)	14	0.12
No.3	ND(10)	ND(10)	ND(10)	16	0.11
No.4	-	-	ND(10)	13	0.11
No.5	-	-	ND(10)	ND(10)	0.12
No.6	ND(15)	ND(15)	ND(10)	ND(10)	0.09
No.7	-	-	ND(10)	ND(10)	0.10
No.8	-	-	ND(10)	ND(10)	0.10
No.9	-	-	ND(10)	ND(10)	0.10
No.10	-	-	ND(10)	ND(10)	0.10
No.11	-	-	12	22	0.09
No.12	-	-	ND(10)	ND(10)	0.10
No.13	68	122	ND(10)	ND(10)	0.09
No.14	ND(10)	ND(10)	11	30	0.10
No.15	ND(10)	ND(10)	ND(10)	16	0.12
No.16	ND(10)	17	ND(10)	18	0.13
No.17 施設北側 120m	-	-	43	74	0.25
No.18 施設東側 120m	-	-	62	130	0.17
No.19 施設南側 120m	-	-	30	68	0.18
No.20 施設西側 120m	-	-	110	210	0.21

注1：（ ）内の数値は、検出下限値（Bq/kg）を示しています。

注2：値は、速報値です。

3. 事故の原因

- (1) 回転炉床と主灰排出プラグ（焼却炉を回転させる軸）の若干の隙間から焼却炉下部にこぼれ落ちた灰を排出するために、焼却炉下部と主灰コンベアの間にあるゲートを開放する作業を、毎朝、焼却炉運転開始前に実施している。

当日もゲートの開放作業を実施したが、ゲートを閉めないまま、焼却炉の運転を開始してしまった。

注）運転マニュアルにおいて、焼却炉の運転中はゲートを閉めることとなっている。

- (2) 焼却炉内は、外部に可燃性ガスが漏えいすることのないよう、外気よりも低い圧力（負圧）の状態を保って運転されており、当日も負圧は維持されていた。他方、主灰コンベアがつながっているセメント混練機の置かれているセメント固型化室内も負圧に管理されており、混練機の上部点検口が空いた状態であったため、主灰コンベア内も、セメント固型化室内と同様に負圧になっていた。

注）セメント混練機の上部点検口は、点検時以外は閉めることとなっている。

- (3) このため、焼却炉内も主灰コンベア内も負圧になっており、炉内圧力の状況によっては、回転炉床と主灰排出プラグの若干の隙間（5～10mm）から、主灰コンベア側に焼却炉内の可燃性ガスが漏えいすることとなり、主灰コンベア内に可燃性ガスが少しずつ滞留したものと考えられる。

- (4) この間、主灰コンベアは動いており、主灰コンベアで運ばれた焼却灰が火種となって、滞留した可燃性ガスに着火し、ケースに覆われた主灰コンベア内の圧力が急激に高まり、主灰コンベアのケーシング等が破断したものと考えられる。

- (5) したがって、本来閉めることになっている焼却炉下部のゲートとセメント混練機の点検口が開いているというあってはならない操作が重なったことが原因となって事故が発生したものであり、これらを防止できなかった運転管理体制にも事故につながる要因があったものと考えられる。

- (6) なお、事故後は、主灰コンベア内の気圧が外気圧と同じになったため、焼却炉からの可燃性ガスの漏えいはなくなったと考えられる。