

上越市クリーンセンター
火災事故の発生原因と再発防止策

はじめに

この度は、平成 30 年 11 月 27 日に発生した主灰押出装置の火災事故に関し、大変なご迷惑をおかけし申し訳ございません。当社にて事故の原因解析を行い、今後このような事故を起こさぬよう設備改善及び管理体制の改善を実施する再発防止策を火災事故報告書として取りまとめましたので、その概要をご報告いたします。

1 火災発生原因

設計値を超える水素ガスが主灰押出装置内で発生し、これが換気されずに装置上部に滞留し点検口の蓋を取外す際に外部の空気と接触したことで水素ガス濃度が爆発限界濃度域となり、ここに静電気もしくは金属接触による火花等の着火源が生じたことから、火災に至ったものと推察します。原因の考察は以下のとおりです。

(1) 水素ガスの発生量

金属アルミを含んだ焼却灰が主灰押出装置に投入されると、主灰押出装置内の加湿水と接触してアルカリ性を示します。アルカリ性の水溶液内において、金属アルミは以下のような反応で水素が発生します。



上越市クリーンセンターは、他施設での実績を踏まえ焼却灰から発生する水素量を $0.0024\text{m}^3/\text{kg} \cdot \text{h}$ [Al:1.76wt%]と設定し、最大で $2.69\text{m}^3/\text{h}$ の水素ガスの発生を見込んで設計しています。

事故後に実施したクリーンセンター焼却灰の加湿試験では、最大で $5.44\text{m}^3/\text{h}$ と設計値の 2 倍を超える水素ガスが発生するとの結果となりました。

(2) 水素ガスの滞留

主灰押出装置内で生じた水素ガスは、焼却炉内の圧力を -100Pa に設定することで、最大 $80\text{m}^3/\text{h}$ を焼却炉内部に換気可能な設計としています。

このため、設計値の 2 倍を超える水素ガスが発生した場合でも、換気量としては、十分な量となりますが、焼却炉内の圧力は、燃焼状況により変動するため、焼却炉内の圧力が 0Pa に近づくと換気量が不足することが想定されます。

(3) 着火源

主灰押出装置内で発生した水素ガスを想定した場合、着火源は、人体が全く感じないような僅かなエネルギーレベルの静電気もしくは、点検口の蓋を開放する際の金属部材接触により生じた火花であるものと推察しています。

なお、反応熱により、灰温度が 500 度（水素の発火点）に達すると自然発火の可能性はありますが、加湿試験の結果から、この可能性は非常に低く、現実には起こりえないものと考えています。

2 再発防止策

水素ガスの発生に対応した設備とするため、設備に関する恒久対策を実施し、水素ガスに関連する機器等の点検等作業手順及び緊急時における行動基準を明確化し、職員教育により基準や手順に基づき適切な対応を確実に実施する体制とします。

(1) 設備改善策

可燃性ガスが滞留する可能性の高い主灰押出装置ヘッド部に、今回の分析結果で設計値の2倍以上の水素ガス(5.44m³/h)を単独で排出できるラインを追加設置し、既存の水素抜き出しラインはそのまま使用するものとします。

追加設置する水素排出ラインは、主灰押出装置のヘッド部とテール部に設置します。粉じんと水蒸気によるラインの詰まりを防止するため、換気穴付きカバーを設置し、その上部にフード付きのラインを設置して凝縮水を装置内に戻します。換気穴付きカバーから排出される水素ガスを環境集じん装置で吸引希釈することで希釈後の水素ガスを0.8Vol%以下(1,000m³/h 換気で0.54Vol%)にして、主灰処理物ピット上部及び積出場上部からの吸引と共にごみピットに排出します。このため、環境用集じん装置排風機の電動機を防爆仕様に変更します。

なお、主灰押出装置は密閉構造のため出口側の換気のための置換空気は本装置出口の主灰処理物搬送コンベヤ接続部からの自然給気に頼るものとなっています。そこで、本換気をより確実なものとするために既存(換気量80m³/h)と追加設置ライン(換気量80m³/h)の合計160m³/hの空気を送風機により供給します。

また、主灰押出装置のヘッド部には、水素ガス検知器を設置し、水素ガス濃度を連続的に監視します。

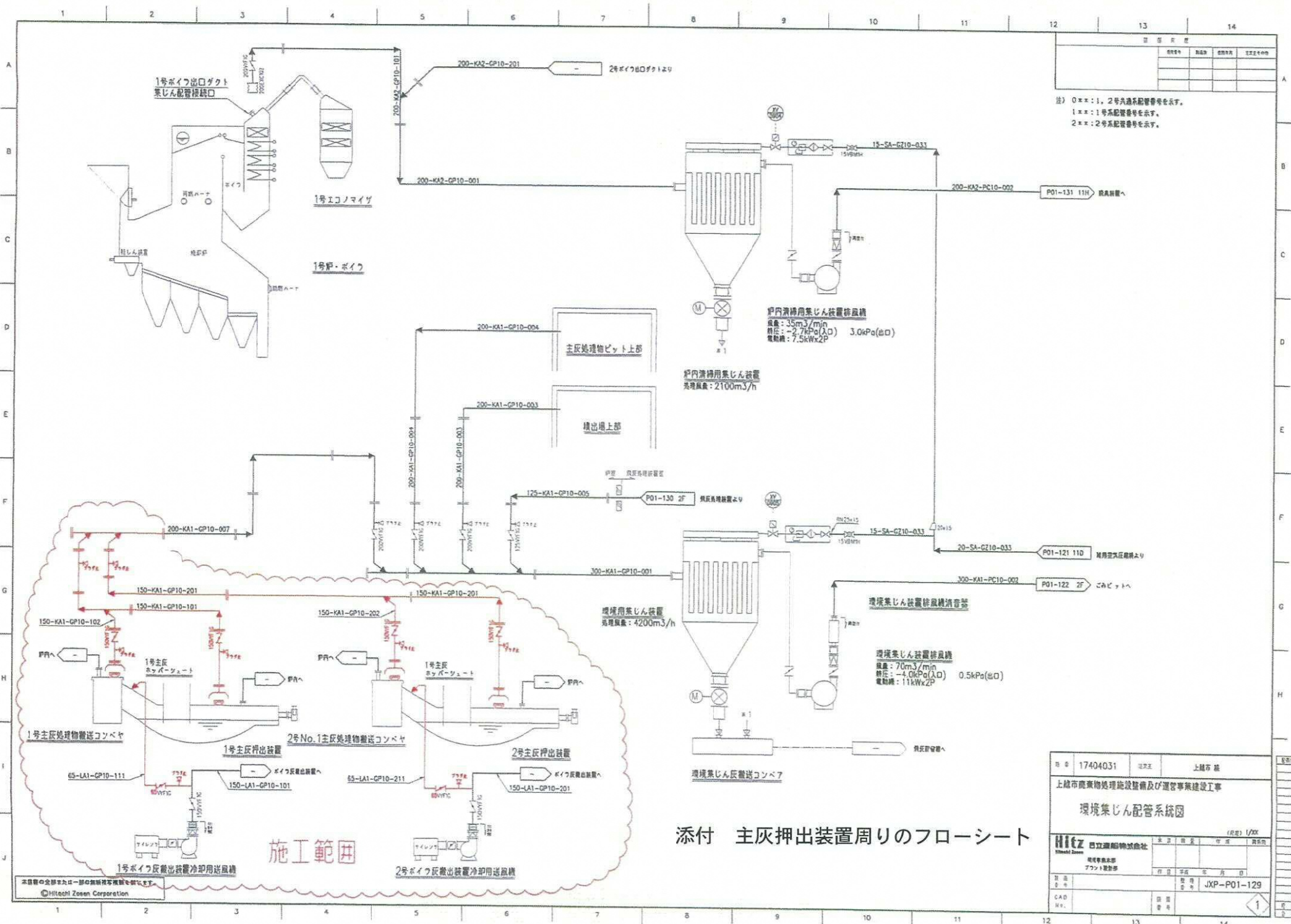
(2) 管理体制改善策

作業・操作手順及び緊急連絡体制の明確化のほか水素濃度異常時の対応を策定し、職員教育により手順等に則り適切な対応を行う体制とします。

- ・「水素濃度測定の手順・作業手順」の作成
- ・「水素濃度異常時の対応」の作成
- ・「緊急連絡体制表」の見直し(連絡先及び連絡の優先順位を明確化)
- ・職員に対して、災害発生時の対応(緊急対応マニュアル、緊急連絡体制)、水素ガスの特性および非定常作業における対応の教育を実施

添付：主灰押出装置周りのフローシート

以上



図名	環境集じん配管システム図
図番	JXP-P01-129
設計	
校核	
承認	
作成	

注) 0xx: 1, 2号共通配管番号を示す。
 1xx: 1号系配管番号を示す。
 2xx: 2号系配管番号を示す。

添付 主灰押出装置周りのフローシート

図番	17404031	図名	上越市 越
上越市産業物処理施設整備及び運営事業建設工事			
環境集じん配管システム図			
(図番) 1/XX			
Hitachi Zosen 日立建設機械株式会社		業種	建設
環境物処理部 プラント建設部		項目	環境
作成	日	年月日	
CAD	図番	図名	JXP-P01-129
校核	図番	図名	

本書籍の全部または一部の無断複製を禁じます
 © Hitachi Zosen Corporation


上越市クリーンセンター 地域イベントへの協賛

上越環境テクノロジー株式会社

< 目 次 >

- | | | |
|---------------|----|-------|
| ・直江津祇園祭 大花火大会 | 協賛 | 資料7-1 |
| ・上越蓮まつり | 協賛 | 資料7-2 |
| ・観桜会 | 協賛 | 資料7-3 |



A photograph of a red lantern-shaped sign mounted on a wooden post. The sign is octagonal with a red frame and a white interior. It features vertical Japanese text. The background consists of tall, thin trees against a clear sky. In the lower background, there are blue tarps and other structures.

上越環境テクノロジー
株式会社