

不燃ごみ・粗大ごみ処理施設における火災対策について

JFEエンジニアリング株式会社
川村 萌

1. はじめに

これまでの不燃ごみ・粗大ごみ処理施設における火災の主な原因はカセットガスボンベやスプレー缶類でしたが、近年ではリチウムイオン電池類が原因とみられる火災が多く発生しており、令和3年度の環境省の調査では二次電池が原因の火災が発生している、または二次電池に起因すると疑われる火災が発生しているが原因は特定していない自治体は合わせて528市区町村となっています。¹⁾

リチウムイオン電池は正極板・負極板・各極を絶縁するセパレーターで構成され、電解液には燃えやすい有機溶媒が含まれているため、充電状態の電池に衝撃が加わると2種類の電極物質が直接接触し、内部短絡により徐々に反応が進み温度上昇・発熱・内部燃焼を経て発火に至ります。

そのため不燃・粗大ごみ処理施設においては他の不燃ごみ・粗大ごみと一緒に運び込まれて事前選別で除去しきれなかったリチウムイオン電池が破碎後の搬送工程において発火し、火災となるケースが頻発しており課題となっています。

原因が変化している火災への対策として、当社にて実施している近赤外線式熱源検知器を取り入れた手法を紹介します。

2. 火災対策内容

これまでの火災対策方法としては、従来の火災主要原因のカセットガスボンベやスプレー缶などは破碎時に発火炎上するため、破碎機周辺に炎から発せられる紫外線・赤外線を検知する炎検知器や熱電対、ガス検知器と散水装置の組み合わせを取り入れていました。しかし、近年の火災主要原因のリチウムイオン電池では破碎してからすぐには発炎しない現象も発生するため従来の検知器では検知できず(図-1)に、搬送

中に周囲の可燃物に引火・延焼拡大し被害が甚大になることがあります。

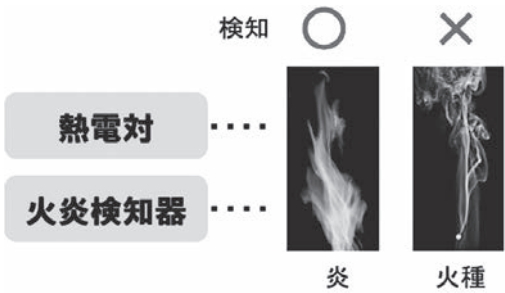


図-1 検知器で検知できる対象

そこで火災対策として炎検知器・ガス検知器に加え、火種程度の小さな熱源を近赤外線により検知する熱源検知器(図-2)と散水装置を組み合わせる(以下熱源検知散水システムと呼ぶ)取り入れることとしました。



図-2 コンベヤに設置した熱源検知器

近赤外線式検知器での検知範囲は図-3に示す範囲であることが示されており、火種の状態で発する近赤外線の範囲が含まれています。

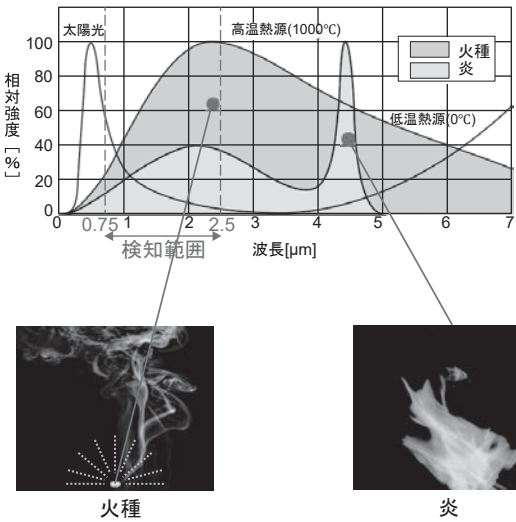


図-3 熱源検知器の検知範囲

熱源検知散水システムの設置は図-4のように主に破碎機以降の搬送コンベヤに散水装置とセットで設置することで、検知時に適切な消火散水を行います。リチウムイオン電池が衝撃を受け発火する前の火種となった際には、熱源検知器で検知し、検知箇所と連携させている散水ノズルから散水することで、確実な消火が可能となります。

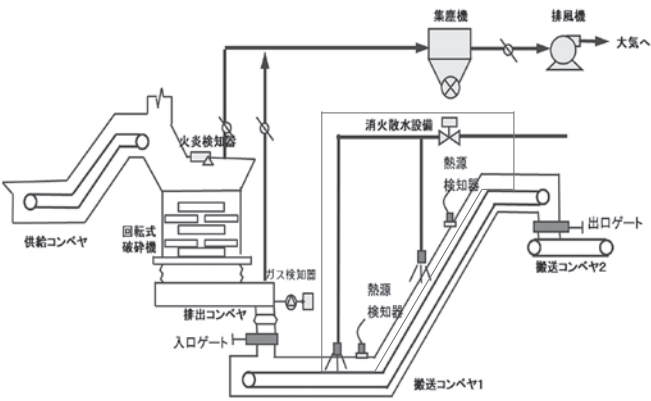


図-4 火災対策フロー

- 熱源検知時は以下 i ～ v の主な動作をします。
- i . 検知箇所の機器を即停止し、発火物を下流機器に送らず延焼防止
 - ii . 検知箇所の上流機器である破碎機を停止し、発火物増加の防止
 - iii . 破碎機上流の供給コンベヤを即停止し、可燃物の供給を停止
 - iv . 検知箇所を散水ノズルより消火散水
 - v . 集じんラインを停止し空気の流れを遮断し、延焼を防止

これら熱源検知器と連動した動作により、被害の最小化を図ります。

散水量はコンベヤ搬送面 1㎡あたり 10L/min ²⁾ としており、散水時は図-5のようにコンベヤ幅方向全面をカバーできるように散水します。

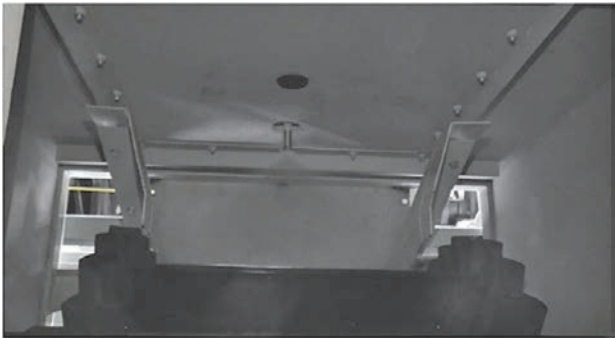


図-5 コンベヤ散水時

これまでの対策方法で使用していた炎検知器では検知した時点で周囲の可燃物に引火し燃え広がっており、火種は下流まで運ばれる可能性があったため散水は検知箇所だけでなく、下流の機器まで行っており水量が多くなっていました。

これに対し、熱源検知散水システムでは小さな火種でも検知することが可能で検知箇所の機器を停止してその箇所のみを消火散水するため、既設工場でも消火タンクやポンプ等付帯設備の増強を行うことなく導入が可能で、新設工場に導入する際もポンプの動力低減を図ることができます。また当社では粗大・不燃ごみ処理施設のほかプラスチック燃料化施設等にも納入しており(表-1)、リチウムイオン電池以外の可燃物が火種となった際に検知・消火散水できていることを確認しています。

表-1 熱源検知散水システム導入件数

施設種別	導入施設数
プラスチック燃料化施設	3
固形燃料化施設	2
廃家電処理施設	1
粗大・不燃ごみ処理施設	14 (うち 2 件建設中)

3. おわりに

近年はリチウムイオン電池が原因と考えられる火災が全国各地で頻発しており、火災が発生してしまうと長期間の施設の稼働停止が余儀なくされ、また再開するまでに多額の費用が発生してしまうことから、未然に防ぐことが重要と考えます。本システムを用いて不燃・粗大ごみ処理施設の安全性を向上させ、安定処理を図るためにシステムの改善を継続していく所存です。

参考文献

- 1) リチウム蓄電池等処理困難物対策集 (令和4年度版)
環境省
- 2) ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2017改訂版
公益社団法人 全国都市清掃会議