

AI 火花検知システム (Spark Eye) を用いた防火対策と見える化による効果

株式会社 イーアイアイ 常務執行役員 小林 均
(東京都産業資源循環協会 賛助会員)

1. はじめに

(株) イーアイアイは、AI&IoT ソリューションを活用して、環境・エネルギーに関する問題解決やイノベーションを図るスタートアップベンチャーとして、2018年12月設立後、現場のリアルなニーズを踏まえた技術・製品開発を推進している。(※参考資料①)

今回は、リチウムイオン電池等の破碎等に伴う火災防止に向けて開発したAI火花検知システム (Spark Eye) について、東産協の会員企業向けにその特徴、具体的な防火システム及び見える化による効果について情報提供を行わせていただきます。

2. 多様な廃棄物処理業態における防火対策ニーズと具体的な導入検討

現在、東産協の会員メンバーを中心に、容器包装プラ、事業系プラ、RPF 製造、建設混合廃棄物、金属複合物・小型家電リサイクルの各施設への導入協議を進めている。

いずれの企業においても、各社特有の課題を踏まえて導入目標を定め、具体的な導入提案・協議を行っている。

(1) 処理施設の現場課題

- 製品系プラスチックの混合収集化で、火災リスクが増大する。また、事業系廃棄物が多い時期 (年末、年度末) は毎日発火するなどリスクが高い。
- 破碎後は、ベルトコンベヤを経由して火が移動して、ごみピット、運搬車に

投入されるため、火が付いたままだと大火事につながるリスクがある。

- 破碎機周辺は、常に人による火災監視が必要となる。さらに、火災時は、発見者がホースで消火せざるを得ない。一方、人がいない場合には、火を検知し、消火するしくみがない。
- 炎検知、煙検知があり、警備会社と連携しているが、誤検知制御ができないため日中は警戒解除している。また、サーモグラフィでは、移動を伴うコンベヤ上や、じわじわと温度が上がる場合等では検知できない。
- 炎検知器を導入したが、火災による損失や営業機会損失を考慮すると、まだまだ安心できず良い検知システムを探していた。

(2) 新たな検知システムの導入目標

- 人に代わりAI火花検知システムが、発火源となる破碎機下、コンベヤ等を直接監視。
- 日中は、火を検知した警報 (現場、中央監視室) により人が駆けつけて消火
- 夜間・休日の人がいない場合は、火を検知したら自動散水して消火。さらに、外部連携 (警備会社) して現場を確認

(3) 検知システムの設置方法と防災システム (ニーズ)

- 設置場所は、現場状況に応じて、破碎機下、ベルトコンベヤ (流れ方向、尻側)、バケットコンベヤ (流れ方向) 等を提案。

- 散水システムは、防災設備会社と連携し、散水箇所、配管整備、散水制御（手動、自動切替）等の自動散水システムを提案（受水槽設置含む）。
- 危険リスクの高い場合は、廃棄物・流動性に対する検知カバー率の向上に向けて、AI 火花検知システムと既存検知システムの連携によるハイブリッド検知を提案
- 運用の提案例には、「火災検知後に現場従業員へ警報を通知」、「警報と同時に自動散水システムを作動」、「人が駆けつけ機械停止を判断（破碎機、ベルトコンベヤ）」、「中央制御室で現場のリアルタイムモニタリング」等がある。

3. Spark Eye の機能と特徴

(1) 機能

リチウムイオン電池等（バッテリー、電子タバコ含む）の破碎（圧縮等含む）に伴い発生する火、火花を AI 画像認識カメラにより、早期（0.05 秒）に検知し、火災防止を図るものであり、防火システムとして警報、自動散水等と連動した対策を可能とする。

- ① 火・火花を瞬時（0.05 秒）に検出（※煙検知は現在開発中）
- ② PLC により警報、消火設備の制御
パトライトによる警報発出（現場 /

中央制御室）/ 自動散水システムと連動 / コンベヤ自動停止

③ 可視化（見える化）可能

事故情報を DB 化 / 現場のリアルタイムモニタリング / メール通知による火災通報（メール通知は、クラウド対応のみ）

(2) 運用に関する特徴

AI カメラは、破碎行為等を原因とした発火源を狙い撃ちするため、破碎機下部、ベルトコンベヤ等に設置しており、運用にあたり他の検知システムにはない、「3つの特徴」を有する。

- ① 感度調整；設置場所、現場照度に応じた最適な感度調整（9 段階）
- ② 誤作動制御と防火システム制御
 - 防火システムと連動させるカメラフレーム数の下限値を設定し、金属反射、粉塵等による誤検知制御を行う。
 - 警報、自動散水、ベルトコンベヤ停止指示は、各フレーム数を設定し自動制御を行う。
- ③ 可視化
検知情報データベースの蓄積により、発火現状の確認（データのつなぎ合わせ映像化による）、操業診断、安全性解析等にビッグデータとして活用可能

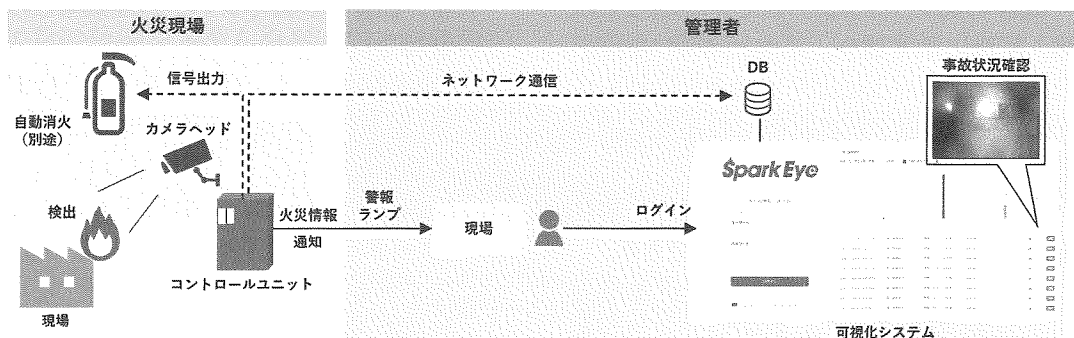


図1 Spark Eyeのシステム運用

4. Spark Eye の導入実績

Spark Eye 製品は、2020 年 6 月に先行導入後、2020 年 12 月に外部販売の開始後、導入（設置予定含む）による使用経過を積み上げている。

導入先の処理対象物は、容器包装プラ、事業系プラ、RPF 製造、建設廃棄物の各リサイクル施設、可燃系廃棄物（焼却対象）、粗大ごみ（一般廃棄物）等、多岐にわたり、AI カメラの設置場所も、破碎機

下部、ベルトコンベヤ上部、ごみピットがある。

導入先からは、「従来の煙や熱による検知に比べ、より早く発火の瞬間を捉えることができる他に類を見ない画期的なものであり、グループへの水平展開や対外展開も期待できる。」「破碎作業中の発火を問題なく検知し、自動散水装置との連動で、初期消火が遅延なく対応できました。」などの意見をいただいている。

表 1 Spark Eye の導入実績（一部）

	処理対象物	破碎形式	設置時期	AI カメラ設置場所
1	容器包装プラ	二軸破碎	2020 年 6 月	破碎機下部
2	一廃粗大ごみ	二軸破碎	2021 年 2 月	ベルトコンベヤ
3	建設廃棄物	二軸破碎	2021 年 3 月	破碎機下部
4	可燃系廃棄物 (焼却対象)	ごみピット	2021 年 6 月	ごみピット (破碎機出口)
5	一廃粗大ごみ	ギロチン	2021 年 6 月	破碎機下部
6	RPF 製造	二軸破碎	2021 年 9 月	破碎機下部
7	RPF 製造	二軸破碎	2021 年 10 月予定	破碎機下部
8	事業系プラ	一軸破碎	2021 年 11 月予定	ベルトコンベヤ

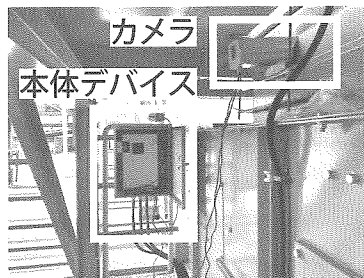


図2 設置状況（破碎機下）



図3 設置状況（ごみピット）

5. 見える化による効果

既存の導入先における火災検知の状況は、写真に示す通り、発火と同時に起動したカメラフレームにより、発火から消火までの間の記録が全て保存されることになる。

事故情報のデータベースは、PC に自動格納され、簡単な手順で操作ができる。

- パソコンのシステムを立ち上げる（トップ画面から Spark Eye のアイコンをタップ）

- タッチパネルの簡単な操作で、感度調整や、警報、散水システム連動などの制御を行う。
- 「統計情報」は、事故情報 DB と個別 DB があり、写真とともに内容確認が可能。
- 当該ビックデータは、発火現象の確認（データのつなぎ合わせ映像化も可能）ができるのみならず、操業診断、安全性解析等にも活用できることになる。

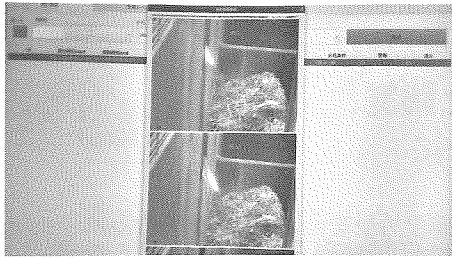


図4 データベース情報

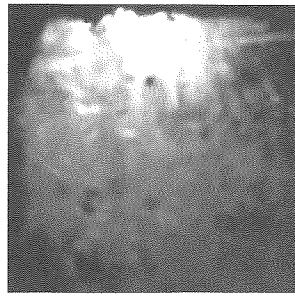


図6 検知状況 (破碎機下)

図8 検知状況
(ベルトコンベヤ上)

会社名	■■■■■■■■■■
事業所名	■■■■■■■■■■
処理ライン	資源包装リサイクル施設
設備種	F5man型燃炭機
カメラID	3
検知Start	2022/09/11 16:55:00
検知End	2022/09/11 16:59:01
火花(秒)	1
フレーム数	0
火花レベル	3
火花条件	2回 or 2秒
Email	<input type="radio"/> 警報 <input type="radio"/> 消火

図5 データベース詳細 (個別情報)

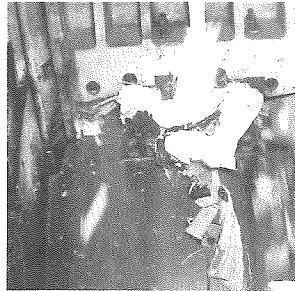


図7 検知状況 (ギロトン)

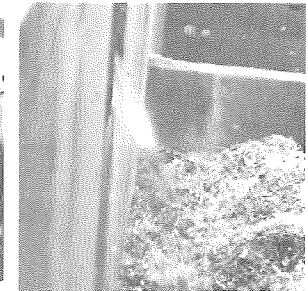


図9 検知状況 (ごみピット)

6. まとめ

これまで、東京都産業資源循環協会では、平成30年7月以降、リチウムイオン電池等二次電池を原因とする発火等の事故の事例と推定原因と対策（アンケート調査結果）、各種業界団体との意見交換会、リチウムイオン電池等の取扱いに関する啓発、火災予防研修会など継続した取り組みが行われてきたことを存じ上げております。その結果として、既に各企業単位で、「火災が起こる前提としての対策」の必要性が明確となったと考えております。

弊社は、「AI画像認識」というこれまでにない技術システムを用いて、初期検知

及び防火のための初動システムを自動制御する初のシステムとして、引き続き現場状況に応じた導入実績を積み上げていく予定としております。

なお、火花検知システムの導入に向けては、2021年7月認定の経済産業省「IT導入補助金2021」の助成や、リース方式等が活用いただけます。（※参考資料②）また、2021年8月には㈱フジテックスと代理店契約を締結し、全国販売の体制を整えております（※参考資料③）ので、産業廃棄物処理施設における防火対策のご要望がございましたら、下記あてお問い合わせください。

お問い合わせ先；株式会社イーアイアイ 担当；営業部 米原（ヨネハラ）
電話；03-3518-9797、メール；info@eii-net.co.jp、HP；https://eii-net.co.jp

（参考資料）

- ① 環境技術会誌（2021年4月号No.183） https://eii-net.co.jp/images/jaem_sparkeye.pdf
- ② 経済産業省の「IT導入補助金2021」の対象ツールに認定（2021年7月） <https://eii-net.co.jp/news/20210709.html>
- ③ フジテックスと代理店契約を締結（2021年8月） <https://eii-net.co.jp/news/20210825.html>