



倉庫の防火対策に活躍する赤外線カメラ

貴重品を保管する倉庫の管理では、盗難防止が最も重視されています。しかし、盗難にも増して大きな脅威となりうるのが火災です。火災が発生すれば、わずかな時間で倉庫全体が焼失し、貴重な損害につながる可能性もあります。ましてや火災による人命の損失を考えれば、金銭の問題だけでは済まされない重大な問題です。一方で、統計によれば、火災報知器や防火設備を備えていても、倉庫が火災の被害を受けるケースが大幅に増加しています。

保管物を監視する

倉庫の保管物のなかには、自然に発熱する資材が数多くあります。こうした発熱性資材を保管している倉庫では、保管物の内部温度が上昇し、自然発火する恐れがあります。さらに、火災や高熱が他に移ると、最終的に建物、電気配線、機材などの全壊を招くこともあるのです。

保管物にかかわらず、あらゆる倉庫で火災発生可能性があります。こうした火災リスクの高い倉庫で特に火災発生への警戒が必要となります。

CCTVカメラ

倉庫などの施設では防火対策を講じなければなりません。防火対策の代表的なものに、CCTVカメラによる煙や炎の監視があります。ただし、この方法には、煙や炎が立ち上がった時点では、すでに火災は発生しているという大きな問題があります。さらにCCTVカメラは十分な明るさが

なければ高画質での撮影はできません。したがって、CCTVカメラの設置には必然的に照明設備も必要となるため、照明設置、消費電力、電球交換など膨大なコストがかかります。

CCTVカメラには他にも問題があります。色のコントラストが小さいと、煙や炎が見えなくなるのです。例えば、グレーの背景で、わずかな煙が発生したとしてもすぐには認識できません。

煙探知器・スプリンクラーシステム

倉庫の防火対策の別の選択肢として、煙探知器とスプリンクラーを組み合わせたシステムがあります。しかし、煙探知器は火災の種類によって反応が遅れる点に注意が必要です。

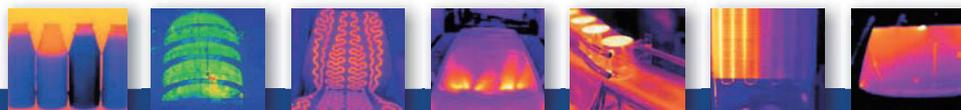
煙探知器には大きくわけてイオン化式と、光電式の2種類があります。イオン化式は炎が勢いよく上がる火災に対する反応が

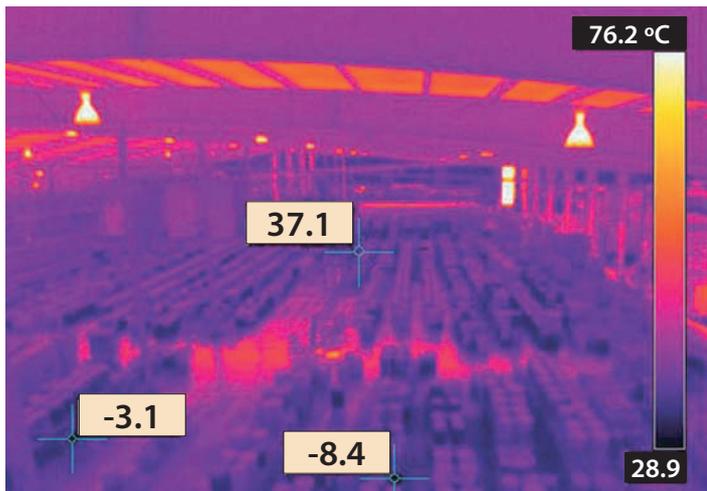


FLIR A310
倉庫の防火対策に最適な低価格で精度の高い非接触型の温度計測・画像化ツール



フリーシステムズの赤外線カメラFLIR A310は、計測した温度が事前設定値よりも高温であればアラームを作動させる



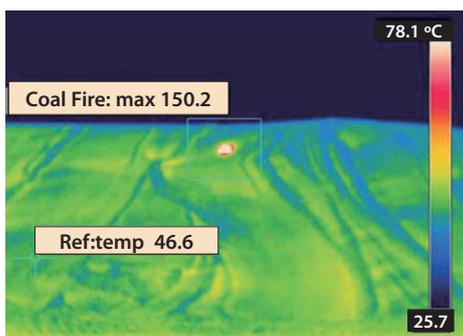


有害廃棄物の保管場所の赤外線画像:2ヶ所の温度計測定は-3.1°C、-8.4°Cと安全範囲であるが、別の1ヶ所では37.1°Cとなっており以上な温度となっている。

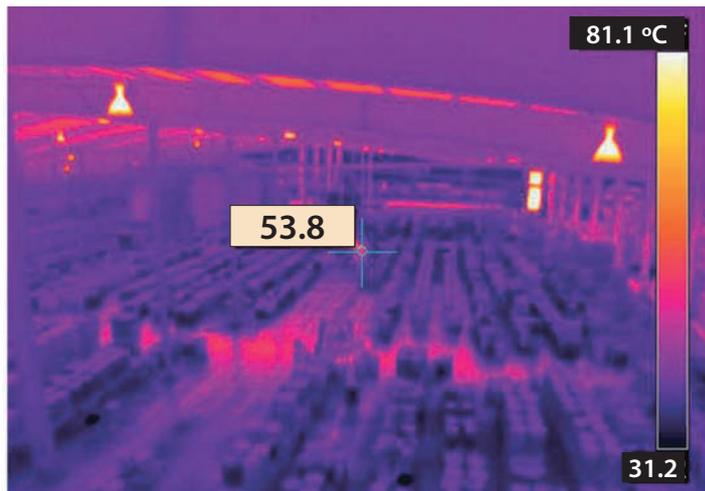
早く、光電式は煙がくすぶり、火災伝播が遅い火災にすばやく反応します。逆にいえば、火災の種類によっては煙探知器の反応が遅れることがあるのです。

煙探知器は、蒸気や塵に反応して、アラームを誤作動させることもあります。コンロやオープンなどの熱や煙を発生する機器の周辺に煙探知器を設置すると、こうした誤作動が起こりやすくなります。しかし、火災の危険が最も高く、監視が特に必要なのもこうした場所です。このような場所では、急激な温度変化でアラームを作動させる熱探知器を代わりに設置するのも有効です。

しかし、CCTVカメラと同様、煙探知器の最大の難点は既に発生した火災にしか反応



赤外線カメラFLIR A310は倉庫に限らず、屋外の石炭堆積場などでも活躍する。この赤外線画像は堆積された石炭の中で爆発寸前の炎をはっきりと示している。



その後の同じ場所の赤外線画像:異常値を示した箇所の温度がさらに上昇しており、アラームを作動させた。

しないという点にあります。

赤外線カメラ

フリーシステムズの赤外線カメラは、ホットスポットを検出し、火災発生前にアラームを作動させるという一歩踏み込んだ防火対策を実現します。ホットスポットの早期検出は、あらゆるタイプの倉庫で有効な防火対策となりますが、特に自然発火しやすい資材や引火性の資材を保管する倉庫では重要です。

フリーシステムズの赤外線カメラは、ホットスポットを鮮明に画像化し、リアルタイムで遠隔モニタに映し出し、ホットスポットの正確な温度と倉庫内の位置を表示するスマートカメラです。アラーム信号を送信する温度範囲を事前設定でき、複数のスポット設定やアラーム設定も可能です。火災報知器、アナンシェーター、プログラム可能論理回路(PLC)、PCを基盤として監視・制御システムにアラーム信号を直接送信することもできます。アラームが作動した時点で、オペレーターがモニタで正確な位置を確認し、問題を検証します。

火災発生前にその可能性を検出するフリーシステムズの赤外線カメラを使えば、資産や建物の焼失による膨大な損害を回避することができるのです。

赤外線カメラが有効な理由

あらゆる物体は赤外線波長域の熱エネルギーを放射しています。熱エネルギーは肉眼では見ることはできませんが、赤外線カメラはこの熱放射を熱画像に変換し、放射率を補正して温度データを作成します。さらに、この温度データをディスプレイに表示したり、解析用にデジタル保存機器に送信したりすることもできます。

倉庫の安全管理システムにフリーシステムズの赤外線カメラを導入すれば、倉庫内の状況を細かい部分まで鮮明に撮影で

き、対象物に触れることなく温度を測定し、得られた温度データをディスプレイに表示できます。

倉庫の監視に光は不要

可視光カメラとは異なり、赤外線カメラの撮影には光は不要です。したがって、照明を設置せずに24時間365日の監視体制が実現します。また、赤外線カメラには煙を見通すことができるという特長もあります。つまり、もし火災が発生した場合でも、煙の充満した室内で消防隊員を火災源に誘導したり、火災現場に取り残された人を発見したりすることが可能なのです。

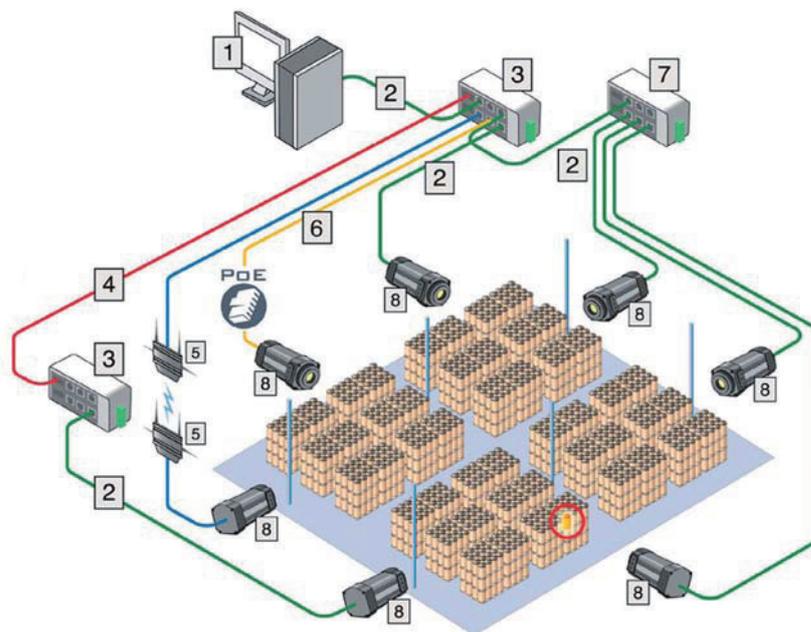
しかし何よりも、赤外線カメラは煙や火災が立ち上がるずっと前にホットスポットを発見できるという点で、倉庫の防火対策に理想的な製品といえます。

アラーム機能

赤外線カメラからの信号は、警報器や警告ランプに直接送信することもできますが、PLCやPCIに送信して高度なモニタリングシステムを構築することも可能です。フリーシステムズの赤外線カメラのファームウェア、PCベースのファームウェアには以下の機能が搭載されています。:

- 画像内の最高、最低、平均温度を表示する。
- 設定温度でアラームを作動させる。
- 複数のスポット及びアラームを設定する。
- フォークリフトトラックによる資材搬入時の一時的な温度上昇によるアラームを解除する。
- 設定温度に達する前に問題を発見するため、温度傾向分析を行う。
- 中央制御機器とイーサネットを通じてデータのやり取りを行う。
- 複数台のカメラを中央モニタにつなぐ
- 警告メッセージ及び画像をイーサネット、eメール、またはFTPで送信する。

- 1 コンピューター
- 2 CAT-6イーサネットケーブル +RJ45コネクタ
- 3 産業用イーサネットスイッチ +光ファイバーポート
- 4 光ファイバーケーブル
- 5 ワイヤレスアクセスポイントケーブル
- 6 CAT-6イーサネットケーブル+RJ45コネクタ、カメラの電源はPoE使用
- 7 産業用イーサネットスイッチ
- 8 赤外線カメラ FLIR A310



システム構成

上の回路図はフリーシステムズの赤外線カメラFLIR A310を使った標準的なシステム構成を示しています。カメラの操作には、アナログビデオ出力、デジタルI/O出力のいずれも使用できますが、倉庫事例の多くはイーサネットを介してPLCまたはPCのコントローラーへのデジタル伝送を行っています。

この方法を採用した場合、温度データが施設監視・制御システム内のPLCまたはPCのコントローラーに入力されます。設定温度アラーム機能と連動して、A310はイーサネットを介して、カメラのアナログビデオ信号の圧縮データをPC上で動作するソフトウェアに送信します。フリーシステムズのソフトウェアを使用すれば、1台のPCで9台のカメラ画像を一括表示でき、必要に応じて他のカメラの画像に切り替えることも可能です。

赤外線映像の表示に加え、温度データを保存し、傾向分析することも可能です。TCP/IPプロトコルを使用して複数の遠隔地で監視を行う事例も増えています。その場合は設定温度に達した場合eメール(SMTP)またはFTPを使ってPCに赤外線画像と温度データが送信されます。指定された場所で担当者がパスワードで保護されたウェブブラウザを開き、カメラの基本操作ができるウェブサーバーにアクセスし、ライブ映像を表示します。

消火システムと赤外線カメラによるシステム

防火対策は、火災発生につながりうるホットスポットを検出するだけでは不完全です。そのため、多くのユーザーや保険会社が、検出したホットスポットの温度を下げる火災発生予防システムを構築したいと考えています。

こうしたケースでは赤外線カメラを消火設備に接続することが可能です。赤外線カメラがホットスポットの正確な位置を送信し、消火設備を作動させます。この場合、水で濡れる資材はほんのわずかです。これに対し、スプリンクラーシステムでは倉庫の大半が散水による損害を受けてしまいます。

ケーススタディ1:水泳プールの消毒薬剤
水泳プール消毒用の亜塩素酸カルシウムの大規模製造施設の事例。この企業では、大きなコンテナに無水状態で発熱性資材を保管しています。当初は、防火対策として、一部コンテナにのみ熱電温度計を取付け、計測結果をモニタリングシステ

テクノロジー	特長	問題点
CCTVカメラ	CCTVカメラは比較的低価格で購入できる 広域監視が可能	照明が必要であるため、長期的にはコストが高くなる 撮影には光が必要 照明設置によりメンテナンス費用とエネルギーコストが高い 煙の中では撮影不能 既に発生した火災に反応 煙と背景の色のコントラストが必要
煙探知器	低価格で購入できる	既に発生した火災に反応 アラームの誤作動が多い メンテナンス費用が高い
赤外線カメラ	照明不要 煙の中でも撮影可能 火災発生前にアラーム作動 広域監視が可能 鮮明画像 アラームの誤作動はほとんどない 消火システムを誘導し被害を最小にできる メンテナンス不要	赤外線カメラはCCTVカメラよりも単価が高い

ムに転送し、温度が上昇した場合にアラームを作動させていました。
しかし、広大な敷地に11の倉庫が散在し、各倉庫に大量のコンテナが保管されている状況で、こうした監視を行うには大規模な熱電対配線が必要となります。この配線問題に対処するため、この企業は全体の3分の1のコンテナにのみ伝熱温度計を設置するというサンプリング方式を採用しました。しかし、この方法では大きなリスクが残ります。

このリスクを軽減しようと、この企業は赤外線カメラFLIR A310を導入しました。固定式の非接触温度計測が可能な赤外線カメラA310複数台を、視野角(FOV)に全てコンテナが十分入るように倉庫内に設置しました。温度データはイーサネットを通じてカメラからPLCモニタリングシステムにワイヤレスで送信されます。フリーシステムズのファームウェアのアラーム待機機能で、フォークリフトが倉庫に入る際の短時間の温度上昇ではアラームが作動しないようプログラムされました。この方法はコストパフォーマンスが高く、倉庫内を100%カバーできるため、面倒な敗戦の問題は解消されました。

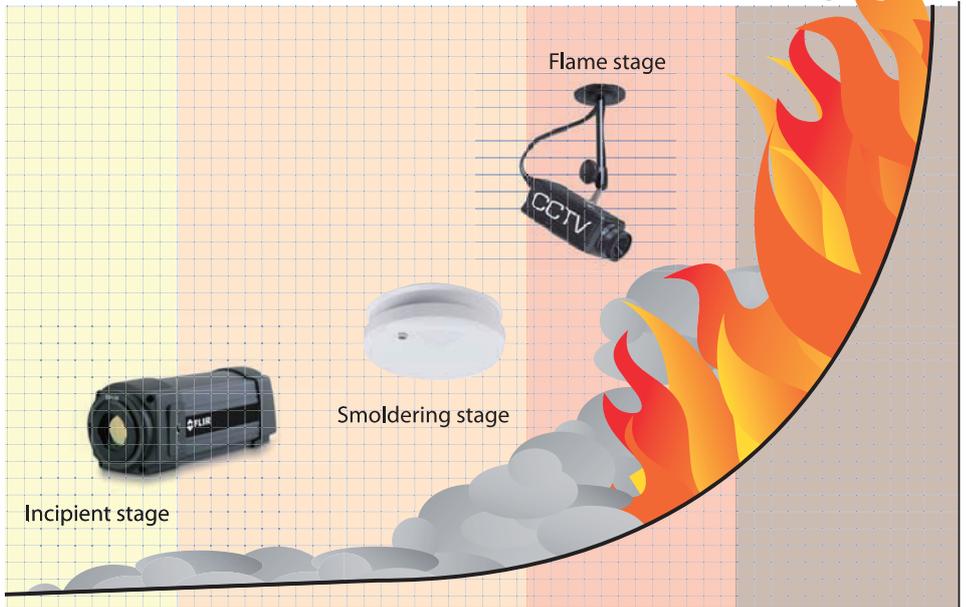
ケーススタディ 2: 化学廃棄物処理

次の例は、化学廃棄物を入れた容器を保管した倉庫です。この施設は防水構造をなっていますが、容器を湿気から完全に遮断することはできません。そのため、内容物の漏れや、空気や湿気による腐敗などにより、化学反応による発熱が生じる可能性があります。引火や爆発のリスクもないとは言えません。通常の可視カメラは明るさが十分であれば炎や煙を感知しますが、感知したときにはすでに手遅れの可能性があります。

この倉庫でも火災発生前にホットスポットを検出するため、赤外線カメラ複数台を設置し、FOV内の温度を計測しています。アラームは中央制御室に送信されます。カメラの履歴機能により、温度が設定温度を大きく下回るまではアラームが自動解除されないようプログラムされており、オペレーターが操作するまでアラームは解除されません。

中央制御室のモニタには赤外線画像が表示されるため、オペレーターはホットスポットの正確な位置を把握できます。

火災の進展段階



赤外線カメラは、事前設定したアラーム作動温度に応じて、初期段階または煙がくすぶる段階で火災を検知します。これに対し、煙探知器は生成した煙を検知するため、煙がくすぶる段階の終盤から炎が発生し始めた段階で反応します。CCTVカメラに至っては、明るさにもよりますが、検知できるのは炎や火災が発生した後になります。

火災発生を未然に防ぐ

フリーシステムズの赤外線カメラは倉庫の安全管理に最適なツールです。CCTVカメラや煙探知器とは異なり、サーマルテクノロジーは事前の温度設定アラームにより火災の危険を発生前に検知でき、火災による大きな損害を未然に防ぐことが可能です。さらに、担当者や消防士は、赤外線画像を見ることで直感的かつ迅速な状況把握や問題認識が可能となります。

赤外線カメラはメンテナンスが不要で、コストや電力のかかる照明設備も不要です。CCTVカメラや煙探知器で問題と鳴るアラームの誤作動も、赤外線カメラではほとんど起こりません。さらに、フリーシステムズの赤外線カメラは、完全な暗闇でも侵入者を発見できるため、必要があればセキュリティ用カメラとしても威力を発揮します。購入単価としては、赤外線カメラはCCTVカメラや煙探知器よりもやや高価ですが、照明が不要であるため、メンテナンス費用は光熱費はわずかです。赤外線カメラは、火災を未然に防ぎ、資材、建物の損害から倉庫を守ることができる唯一の、そして最高のソリューションと言えます。



アズビルトレーディング株式会社

<https://at.azbil.com/>

本社 〒105-0014 東京都港区芝 3-23-1 セレスティン芝三井ビルディング8階 03-4233-7853

東京支店 03-4233-7863
北関東支店 048-600-3931
名古屋支店 052-218-5080
大阪支店 06-7668-0023
広島支店 082-568-6181
九州支店 093-285-3751

つくば営業所 029-817-4755
群馬営業所 027-310-3381
千葉営業所 043-246-6652
神奈川営業所 046-400-3433
諏訪営業所 0266-71-1112

静岡営業所 054-272-5300
神戸営業所 078-341-3581
兵庫営業所 079-456-1581
岡山営業所 086-460-0050
鳥栖営業所 0942-84-4331