



フリーシステムズの ガス探知用赤外線カメラによる環境保全

製薬工場や石油化学工場から環境や人体に有害なガスを排出されることがあります。各地の環境保護当局はこうしたガスの排出量が国家基準や国際基準を超えないよう規制を行っています。このようなガス排出規制活動にフリーシステムズのガス探知用カメラが利用されています。

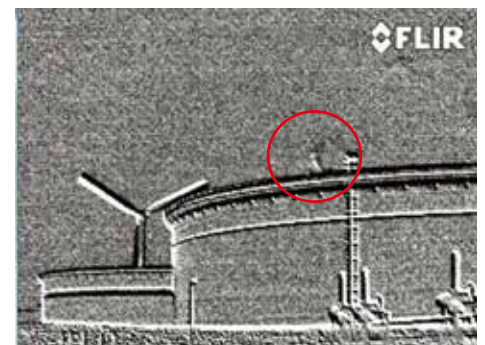
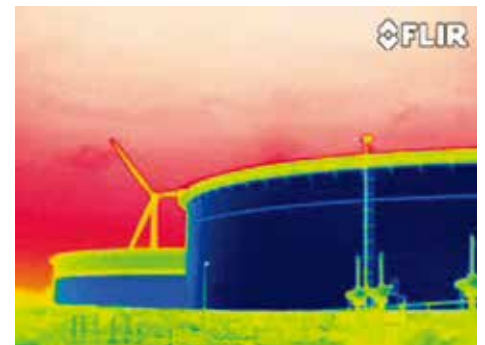
ドイツのラインモンド地区の環境保護局DCMRは欧州でいち早くガス探知用カメラを導入した自治体のひとつです。「このテクノロジーを使うことで、ガスの漏洩を目に見える形で確認することができるようになりました」とDCMRのテクニカルマネージャーRob van Doorn氏は説明します。「フリーシステムズのガス探知用カメラは、DCMRのようにガス排出量を規制する行政組織に本当に役立つツールです。」

人体に悪影響を及ぼすガスの排出は周辺住民の健康や生活に直接影響します。そのため、DCMRはガス排出規制の遂行を何よりも重要な任務と考えています。しかし、フリーシステムズのガス探知用カメラGFシリーズを購入する前は、ガス漏れ検査は非常に骨の折れる作業だったとVan Doorn氏は言います。「当時は、ガスタンクやパイプラインなどのガス漏れ量を数式モデルにより算出していました。しかし、最近行われた国際的な研究の結果、実際のガス漏れ量は、多くの場合、推定値よりもはるかに大きいことが示されまし

た。推定値の算出では、発見されていないマンホールのヒビ割れなどメンテナンス上の問題がガス漏れの原因となっている可能性を勘案できないために、こうした誤差が生じると考えられます。」

当初、DCMRでは実際のガス漏れ量を測定する仕事を外部のコンサルタント業者に委託していました。「しかし、外部委託を長期的に維持することはできませんでした。コンサルタント業者は1回の検査に法外な料金を請求するため、頻繁に検査を行うと予算をすぐに超えてしまうこ

ガス探知用赤外線カメラFLIR GF-320は石油化学工場で使用される炭化水素のほとんどを視覚化できる。



高感度モード(HSM)を使用すると、小さなガス漏れも発見できる。通常の熱画像(上)ではガス漏れは見えないが、高感度モードで撮影した熱画像(下)にははっきりとガス漏れが映っている。





FLIR GF320ガス探知用カメラを使って検査を行うDCMRのテクニカルマネージャーRob van Doorn氏。

とが分かったのです。そのため、ガス漏れ検査用機器を自分たちで購入して検査することになりました。」

トレーニングはほとんど不要

Van Doorn氏はいくつかの方法を比較し、最終的にフリーアークシステムのガス探知用カメラGFシリーズの購入を決定しました。「業務を委託したコンサルタント業者は太陽遮蔽(SOF)法や差分吸収光検出/測距(DIAL)法を使用していました。こ

DCMR:ラインモンド環境保護局

DCMRはオランダ、ラインモンド地区の環境保護局です。欧州最大の港湾ロッテルダム港を抱えるラインモンドには、石油精製工場、産業廃棄物処理場、ゴミ廃棄場、大規模な化学工場や金属加工工場などの重工業施設が数多く存在します。こうした工場からの公害リスクを低減し、ロッテルダム-ラインモンド地区の環境を保護する目的で1972年にDCMRが設立されました。DCMRはこの地区の土壌汚染、ゴミ廃棄及び騒音に対する規制プログラムの監督およびモニタリングを実施しています。



GF 320は小さなガス漏れなら数メートル先、大きなガス漏れであれば数百メートル先からでも検出できる。

うした方法は確実に排出量を定量化できますが、機材が非常に高価であるうえに、大型トラックで運搬しなければならないほど巨大でした。操作も難しく、使いこなすには専門的なトレーニングが必要です。対照的に、GFシリーズは低価格で、小型軽量で持ち運びやすく、操作も簡単でトレーニングはほとんど不要でした。」

ガス探知用赤外線カメラには、非接触ですばやく計測ができ、オペレーターが全体像をすぐに把握できるという特長があります。小さなガス漏れであれば数メートル先、大きなガス漏れであれば数百メートル先でも検出できるため、接近が難しい場所の検査にも活躍します。さらに、移動中のタンカートラックや貨物船、貨物列車などからのガス漏れもとらえることができます。

操作は簡単

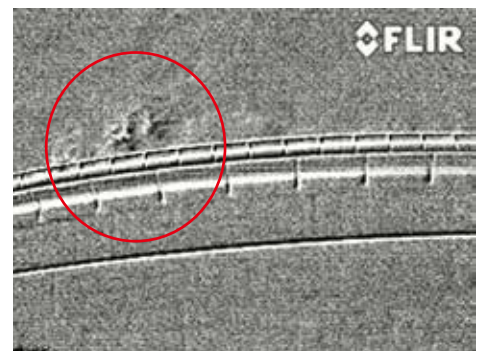
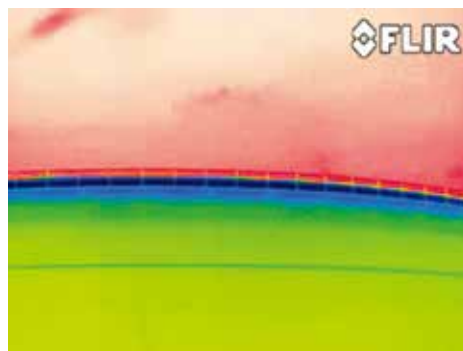
ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320の購入者は赤外線トレーニングセンターで3日間のトレーニングコースを受講できます。しかし、Van Doorn氏はガス探知用赤外線カメラFLIR GF320の操作は簡単で、トレーニングも不要だと言います。「3日間のトレーニングを受けられ

ば、カメラを使いこなすのは簡単です。あまりにすばやく効率的に検査できるので驚いたほどです。カメラの精度にも満足しています。正直に言えば3日間のトレーニングも不要なほど、このカメラは簡単に使えます。たとえトレーニングを全く受けなくても問題なくガス漏れ検査はできたでしょう。」

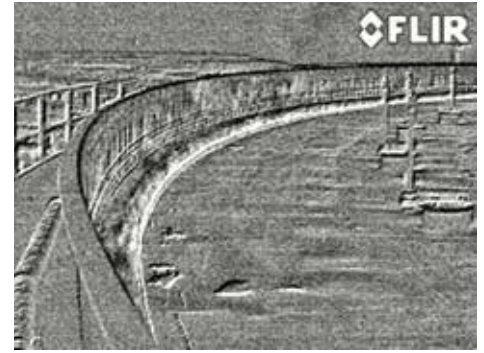
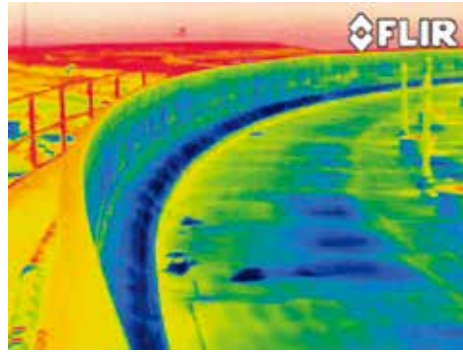
赤外線を吸収

ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320は、冷却式アンチモン化インジウム(InSb)を搭載しており、解像度は320x240ピクセル、温度分解能は25 mK(0.025°C)です。FLIR GFシリーズの全モデルは、スペクトルフィルター、焦点面アレイ、ガスが赤外線を吸収する特定波長域に対応したレンズシステムから構成されます。GFシリーズは、特定波長の赤外線電磁波を吸収するというガスの性質を利用してガスを視覚化します。ガスが赤外線を吸収し、ガス漏れの背後にある物体からの赤外線放射を妨害するため、ガス漏れが白煙または黒煙のように表示されるのです。色はカラーパレットの設定を、ホワイトホットまたはブラックホットに切り替えることで変更できます。

ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320は3.2~3.4μmの赤外線に感度を有しています。ほとんどの炭化水素ガスにはこの波長域の赤外線を吸収する性質があります。



ガス探知赤外線カメラFLIR GF 320のレギュラーモード、高感度モードで撮影した画像。中央のレギュラーモードのレインボーカラーパターンで撮影した画像ではガス漏れはほとんど見えないが、右の高感度モードで撮影した画像でははっきりと映し出されている。



ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320による近距離からの検査で、このタンクの周縁全体からガスが漏れていることが判明した。

ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320は石油精製業界で一般的に使用される次の19種類のガスを検出できることが試験で実証されています：

- ベンゼン
- ブタンガス
- エタン
- エチルベンゼン
- エチレン
- ヘプタン
- ヘキサン
- イソプレン
- メチルエチルケトン
- メタン
- メタノール
- メチルイソブチルケトン
- オクタン
- ペンタン
- 1-ペンタン
- プロパン
- プロピレン
- トルエン
- キシレン

これらの化学化合物やガスは肉眼で見えることはできません。しかし、ガスが赤外線を吸収する性質を利用して、FLIR GF320はガス漏れを煙のように目に見える形でリアルタイム映像として表示します。映像はビューファインダー越し、またはカメラの液晶スクリーンで見ることができます。

人間工学に基づくデザイン

ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320にはリアルタイムで映像をモニター上に表示するだけでなく、CCDカメラとサーモグラフィの映像を録画することもできます。「この機能は非常に重要です。ガスは煙のように動くため静止画よりも動画の方がはっきりと見えるのです」とVan Doorn氏。「録画機能はガス漏れを報告する際にも非常に役立っています。」

ガス探知用赤外線カメラ FLIR GF320

- ・ ガス漏れをリアルタイムで表示
- ・ 接触型の計測ツールでは検査ができない部品や施設の検査が可能
- ・ 安全な距離から検査が可能
- ・ 補修の必要性を診断

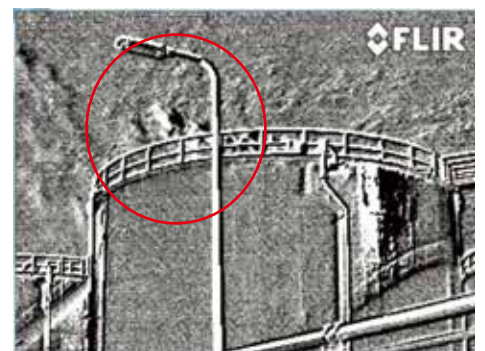


ガス漏れ検査では、数多くの動画が保存されます。保存した大量のビデオアーカイブを管理するのは手間がかかります。しかし、FLIR GF320ガス探知用カメラで撮影したビデオには、GPSデータと撮影日時が自動的に添付されるため、アーカイブ管理の省力化が図れます。

FLIR GFシリーズは全モデルに、回転式ハンドル、直接アクセスボタン、傾斜可能なビューファインダー/LCDスクリーンなど人間工学に

基づくデザインを採用しています。さらに、GF320モデルは重さ2.4kgと小型軽量であるため、作業中の腰や腕への負荷が軽減します。エンドユーザーの使い心地を重視し、高度な人間工学デザインを採用したガス探知用赤外線カメラFLIR GF320を使うことで、作業の安全性とパフォーマンスの大幅な向上が期待できます。

Van Doorn氏は、ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320を数ヶ月間使用してみて、このカメラのガス漏れ探



空のガソリンタンクからもガスが漏れることがある。FLIR GF320ガス探知用カメラが撮影した熱画像からタンクに残留したガソリンが気化して大気中に漏れていることが分かった。

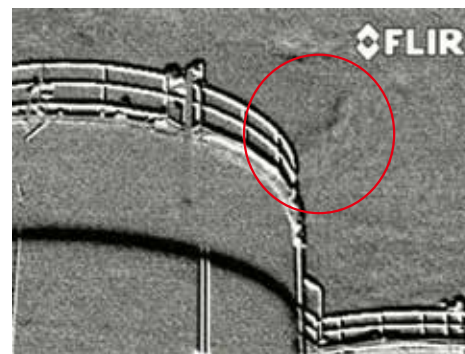
知精度の高さに非常に満足しています。「このカメラの感度は予想を大きく上回るものでした。特に高感度モードには驚きました。このモードで撮影すると、離れた場所から検査してもほんのわずかなガス漏れが鮮明に表示されるのです。」

高感度モード

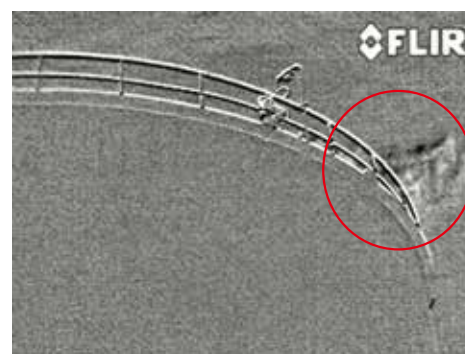
高感度モード(HSM)はGFシリーズ全機種に搭載された特別機能です。HSMは映像をサブトラクション処理することで温度分解能を向上させる機能です。サブトラクション処理とは、現行フレームから1つ前のフレームのピクセルを差し引く(サブトラクション)ことにより、フレーム間の差を強調することで、この処理により映像内で移動するガス漏れを鮮明に抽出することができます。

ガス漏れの予防

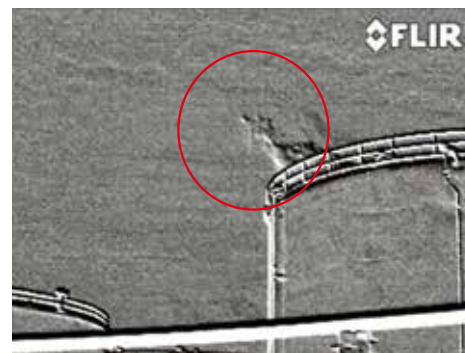
「このカメラのおかげで、以前は検出できなかったようなガス漏れや規制違反を発見できるようになりました。例えば、これまで問題なく管理されていたと考えていた保管用タンクから大規模なガス漏れが発生していることが分かり、今後のガス漏れ防止策を講じることができました。この成果だけでも、FLIR GF320の価値は十分に立証されています。」



可燃性ガスのピペリレンを保管するタンクからのガス漏れを示す熱画像(ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320で撮影)。ピペリレンは原油からエチレンを生産する際の副産物として生産される。熱画像では容器内の液面もはっきりと表示されている。



ガソリンに使用される添加物である可燃性有機化合物MTBE(メチル第3ブチルエーテル)を保管するタンクからのガス漏れを示す熱画像(ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320で撮影)



ナフサとベンゼンの混合ガスを保管するタンクからのガス漏れを示す熱画像(ガス探知用赤外線カメラFLIR GF320で撮影)



赤外線カメラに関する情報は弊社までお気軽にお問い合わせください。:

フリアーシステムズジャパン株式会社
〒141-0021
東京都品川区上大崎2-13-17
目黒東急ビル5F
電話 : 03-6721-6648
Fax : 03-6721-7946
e-mail : info@flir.jp
www.flir.com