

研究開発分野における高分解能赤外線カメラによる高精度赤外線画像の活用

プリント基板のプロトタイプ的设计またはテスト、新製品や新しい素材の開発、または空気力学に基づく層流パターンの解析に取り組まれておられるお客様にとって、熱画像は重要な役割を果たします。温度、放熱、潜熱、その他の熱に関連する材料特性を解析することによって、数多くの潜在的問題を開発プロセスの初期段階で明らかにできるため、品質の確保や最終段階でのトラブルの発生防止に役立ちます。テクノロジーを活用することによって、資材分析、部品の設計、化学反応の制御に至るまで、さまざまな分野で貴重な情報が得られます。



赤外線カメラ（サーモグラフィ）は、科学的調査にとって、さらに製品開発における初期段階および最終段階でのトラブルシューティングや分析にとっても理想的なツールとしてご利用いただけます。なぜなら、検査対象と物理的に接触したり、プロセスを停止したりすることなく温度データを収集できるからです。どのような分野であっても、実際に何が起きつつあるのかを正しく理解できるかどうかは、機材や被試験体に影響する可能性のある可変要素の意味を理解し、制御できるかどうかにかかっています。非接触型の赤外線カメラを使用して、被試験体の温度特性における性能や変化を記録し、測定することによって、RTD やその他の温度プローブなどの接触型温度測定器を使用した場合に生じる可能性がある、さまざま測定結果のばらつきを解消できる場合があります。

さらに、赤外線カメラでは、過去のどのような物理センサーよりも、は

るかに多くの同時測定データ点に対応しています。これらの多くの同時測定データ点を結びつけることにより、任意の時点における熱パターンの精細な着色画像が形成されます。こうした画像は、熱力学や熱流の基本を十分に理解していて、機材や被試験体に関する専門的知識を持つエンジニアや科学者にとっては、貴重な情報となります。

専門業務に必要な精度と確度のすべてを実現。

研究開発向けシリーズ赤外線カメラによる検査および解析の適用分野は、プリント基板部品の温度異常の検出、射出成形プロセスにおける相転移の追跡、多層複合材や炭素繊維複合材料に対する非破壊検査など、多岐にわたります。これらの活用領域は非常に幅広い専門分野に及びますが、優れた精度、空間/測定分解能、温度分解能、および応答性能を備えた赤外線カメラは、

活用分野 トップ 6

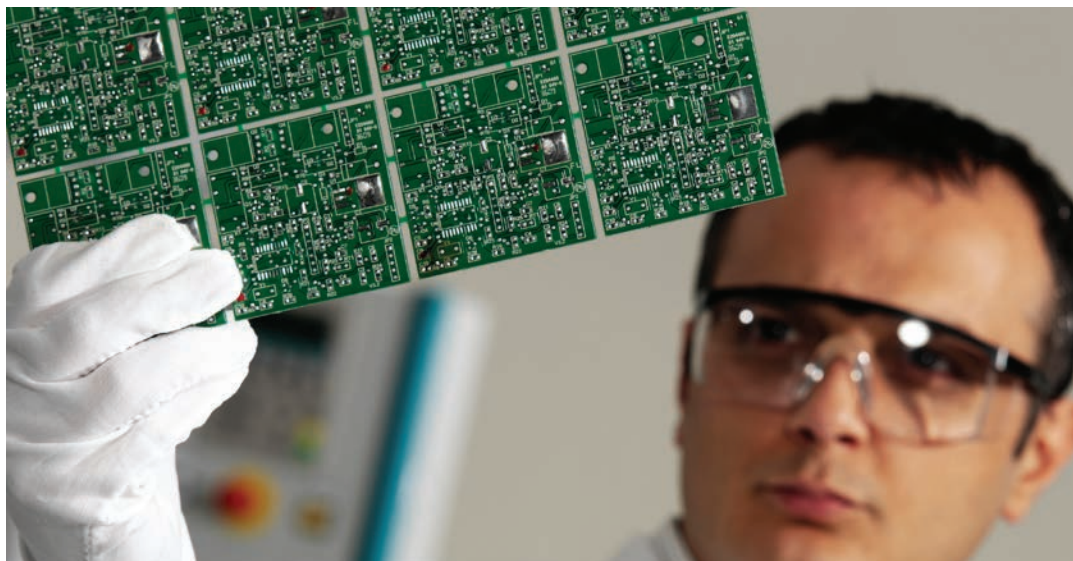
これらの研究開発向けシリーズ・サーモグラフィが役立つ研究開発分野

1. 電子工学の研究開発
2. 材料工学
3. 化学および生物学
4. 製品設計および検査
5. 地熱、地質、地球科学
6. 空気力学および航空学

どの分野で使用しても大きなメリットをもたらします。

フルークの赤外線カメラは、それらの優れた性能をすべて備えているだけでなく、さまざまな種類の研究開発に不可欠な豊富な機能を提供します。高分解能であることに加えて、オプションのマクロ・レンズを使用すれば、きわめて精細で情報量の多いクローズ・アップ画像を撮影でき、各ピクセルの見かけ温度を計算できます。個々の画像だけでも豊富なデータを提供できます。さらに、複数の画像を撮影したり、放射データのストリーミングを活用すれば、利用できるデータ量を飛躍的に増やせます。研究開発に携わる方であれば、その使いやすく、正確で、分析しやすいデータの価値がお分かりになるはずです。ユーザーは、付属の SmartView ソフトウェアを利用して、このデータを利用できます。さらに、データをエクスポートして、独自の解析システムやアルゴリズムを適用することもできます。

これらの赤外線カメラの高度な赤外線感度と卓越した空間分解能により、従来の市販品ではほぼ不可能だった放射解析が可能になりました。その結果、さまざまな材料特性に対するより完全で精度の高い解析が可能になりました。



アプリケーション・トップ 6

電子工学の研究開発

- 局所的な温度上昇の検出
- 部品、導体、半導体基板の熱特性評価
- 適切なサイクル時間の確立
- 組立負荷の解析
- 熱的モデル予測の検証
- 隣接する熱源による巻き添え損害の評価

材料工学

- 相転移解析
- 残留 / 繰り返し熱応力分析
- 層間剥離、空洞、水分侵入、複合材料の疲労破壊などの非破壊試験
- 表面放射分析

化学および生物科学

- 発熱性 / 内湿性化学反応のモニタリング
- 生物学的過程の解析
- 環境に対する影響の監視と解析
- 植物および植生に関する研究調査

製品設計および検査

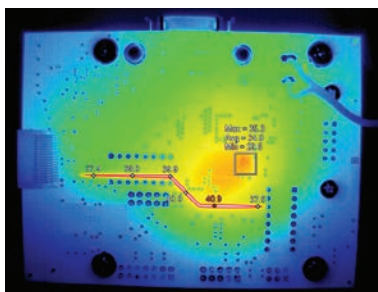
- 製品の熱特性評価
- 製品の材料特性評価
- 製品の伝熱能力の高速モニタリングおよび解析

地熱、地質、地球科学

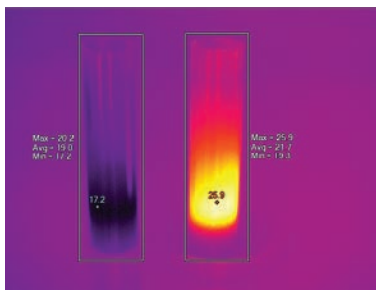
- 地熱の形成と推移のモニタリングと解析
- 火山に関する研究調査

空気力学および航空学

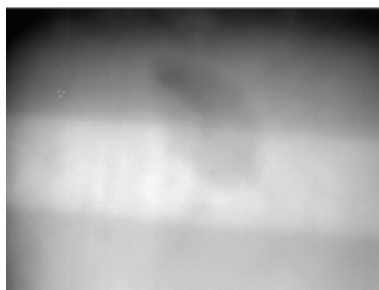
- 流層の特性評価と解析
- 複合材料および複合構造の非破壊試験
- 応力 / 変形解析
- 推進装置の性能解析



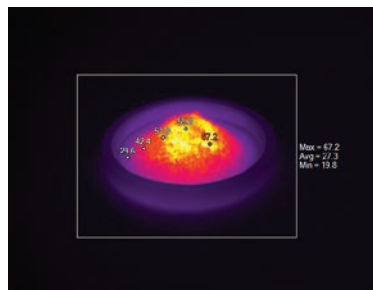
プリント基板レイアウトの熱評価により明らかになった問題箇所



管理吸熱化学反応 (左) と管理発熱化学反応 (右) の温度の比較



回転翼航空機の翼板に見られる層間剥離と複数の微小な貫通の痕跡



携帯用カイロに使用されている固体酸化化合物の評価

赤外線検査の具体的な活用例

プリント基板の解析

- **局所的な温度上昇の検出**：設計エンジニアは、発熱量の大きなハイ・パワー・トランス、高速なマイクロプロセッサ、A/D または D/A 信号変換器を非常に小さなパッケージに収容しなければなりません。
- **サイクル時間の確立**：ハンダ付けポイントの温度低下を防止できるように、赤外線カメラを温度測定器として設置すれば、自動システムのサイクル時間を正しく設定できます。重要なポイントには、音声やテキストで注釈を加えられるため、すばやい確認が可能です。
- **組立負荷の解析**：開発プロセスおよび製造プロセスのさまざまな段階で品質チェックを実行することにより、問題が初期段階で検出されるようになり、コストの増加につながる終盤での部品の不具合が回避されます。
- **熱的モデルの検証**：熱的モデル作成ソフトウェアを使用すれば、基板を制作したときの状態を予測できますが、あくまでもシミュレーションに過ぎません。基板に部品を実装し、通電した状態で赤外線カメラを使用して実際に測定を行えば、熱的 CAD モデルと比較することによって、シミュレーションの結果を簡単に検証できます。さらに、完成したプロトタイプを起動した状態でスキャンを行って、

モデルがどの程度実際の状態を再現できていたのか比較検討できます。

- **副次的ダメージの評価**：ある状況では、LCD が加熱したり、機械的な操作の障害になるなど、回路から放射される熱によって、システムの他の部品に悪影響がでる場合があります。このような問題を回避するために、パッケージ全体から放射される熱、およびその熱によるシステムの別の部分への影響を評価することができます。まず、稼働中の装置にカバーをした状態で撮影します。その画像には稼働中の装置のすべての部品の温度が示されます。次に、カバーを取って、温度が徐々に低下する様子を赤外線ビデオで録画します。次に、最も温度が高いポイントのグループを表計算ソフトウェアにエクスポートし、カバーを取る前の部品の温度を求めめるために、ゼロ時間の時点まで温度低下曲線を逆方向外挿します。

材料工学

- **相転移解析**：固体から液体へ、というように製品の状態が変化すると、多くの場合、きわめて大量の熱が奪われます。一方、液体から固体への変化では、潜熱が過剰に放出されます。状態変化の過程における余熱が考慮されていなければ、部品に変形が発生する可能性があります。たとえば、

想定よりも長い時間液体の状態にあった材質の場合、熱がまだ部品から放射されているため、それが変形の原因になります。赤外線カメラを使用して、このような状態変化の過程を追跡すれば、状態変化に要する時間を正確に把握して、熱の適用を適切に調整できるようになります。

- **残留熱応力**：素材の強化につながる場合もありますが、素材または発熱や冷却プロセスに問題があると、変形や破損がもたらされる可能性があります。赤外線カメラを使用して実際の製造プロセスを解析し、熱モデルとの比較を行えば、製品の品質に影響を与える可能性のあるさまざまなばらつきを特定するのに役立ちます。

フルークの赤外線カメラは、小さな部品や接続点も精細に表示することができ、ホット・スポットの特定や他の部品への熱の影響を正確に解析できます。

- **複合材部品の非破壊検査**：高分解能の赤外線カメラで複合材部品をスキャンすると、亀裂、空洞、層間剥離、被覆剥離などの隠れた欠陥が明らかになります。
- **放射解析**：フルークの赤外線カメラは、きわめて優れた温度感度と前例のない空間分解能を備えており、従来の市販製品ではほぼ不可能だった、完全で高精度の放射解析が可能になります。



フルークの赤外線カメラをお客様の開発プロセスの効率化にお役立てください

温度に関する問題の把握と数値化に失敗したために、研究や製品開発に滞りが生じた、という事態に陥らないでください。フルークの赤外線カメラの優れた性能と機能を、温度に関する問題のすばやい検出と記録にお役立ていただけます*。

- **高分解能**：Super Resolution モードにより、標準モードの 4 倍の解像度とピクセル (TiX1000 では最大 310 万ピクセル、TiX660 では最大 120 万ピクセル) を実現し、さらに SmartView ソフトウェアを使用した精細な画像により、細部まで詳細に検査できます。
- **豊富なディスプレイ・オプション**：240 度回転する 5.6 型スクリーンを備えたハンドヘルド型赤外線カメラとして使用するほか、三脚に取り付けられれば、長時間に渡ってデータをコンピュータにストリーミングできます。
- **あらゆるニーズに対応する高度なフォーカス・オプション**：すばやく、正確に、フォーカスの合った画像を撮影できるため、時間の節約にもなり、精細な画像を生かしてわずかな変化でも監視できます。
- **豊富なレンズ・オプション**：マクロ、望遠、広角など、交換しやすいレンズ・オプションを用意しており、高解像度の画像を撮影できます。
- **リアルタイム放射データ記録**：音声やテキストによる注釈を使用すれば、より詳細な調査が必要なポイントを見つけやすくなります。また、温度のプロセスと変化をフレームごとに解析することもできます。
- **差分比較検査**：ある状態を基準として確立しておき、それ以降に生じた温度の違いを観測し、解析します。
- **サブウィンドウ・オプションによる高フレーム・レートでの画像処理**：(購入時に選択可能なオプション) 高いフレーム・レートを生かした、精度の高い記録と解析が可能になるため、急激な温度の変化にも的確に対応できます。
- **広い温度範囲**：-40 °C ~ 2000 °C の温度範囲により、過酷な温度条件が求められる検査にも対応できます。

- **PC 上でのライブ・データの観測と解析**：付属の SmartView ソフトウェアを使用して、画像の最適化と解析を行い、検査報告書を作成します。また、結果を表計算形式にエクスポートして、さらに詳細に解析を進めたり、データを異なる方法でプレゼンテーションすることもできます。
- **MATLAB® および LabVIEW® ツールボックス**：研究開発のプロが愛用するソフトウェアにも、赤外線データを簡単に取り込めます。

* 当社の赤外線カメラのどの機種でも、すべての機能が利用できるとは限りません。特定の機種についての詳細は、フルークの Web サイトで確認いただくか、最寄りのフルーク代理店までお問い合わせください。



Fluke Connect ワイヤレス機能によりリソースの拡充が可能¹

Fluke Connect モバイル・アプリの使用により、フルークの赤外線カメラの画像や測定結果をリアルタイムで Fluke Connect モバイル・アプリを使用している承認済みのスマートフォンやタブレットに転送できるようになります。測定結果をチーム・メンバーと簡単に共有できるため、共同作業が円滑になり、問題をすばやく解決できます。Fluke Connect アセット管理ソフトウェアを使用すれば、アセットに画像を関連付けることができるため、アセットごとに画像やその他の測定結果を確認したり、詳細なデータを網羅したレポートも生成できます。詳細については、www.flukeconnect.com を参照してください。

¹お客様のプロバイダの無線サービス・エリア内であっても、Fluke Connect および Fluke Connect アセット管理ソフトウェアは、地域によってはご利用できない場合があります。スマートフォンは付属していません。

見落としていたものが見えてくる

次世代のモバイル・デバイスの設計、乗用車の小型化、あるいはより強く軽量な新しいポリマー素材の開発など、お客様のプロジェクトがどのような種類であれ、最も信頼性の高い温度データが得られるツールであることをお約束いたします。フルークの赤外線カメラは、お客様の業務に成功をもたらす画像解像度、精度の高い温度データと確度、スピード、使いやすさをお届けします。

これらの多機能で優れた分解能と精度を実現したカメラにより、お客様の製品開発の効率化にどのように役立つのか、詳細については、フルークの販売代理店にご連絡いただくか、または www.fluke.com/infrared を参照してください。

Fluke. 動き続ける世界を支える

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

お問い合わせ先:
フルーク
特約店営業部
TEL : 03-6714-3114
FAX : 03-6714-3115
URL : www.fluke.com/jp

©2014, 2017 Fluke Corporation.
仕様は、予告なく変更される場合があります。
11/2017 6004044b-jp

世界で最も信頼されているツール