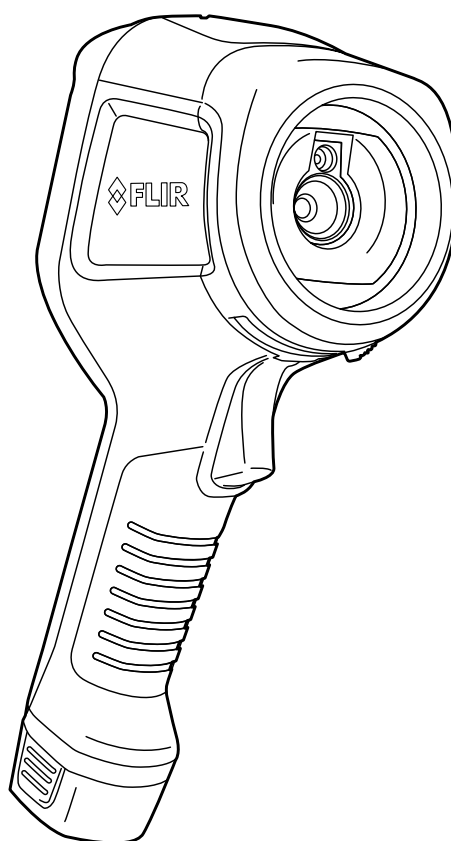




ユーザーマニュアル FLIR Ex シリーズ



ユーザーマニュアル FLIR Ex シリーズ

目次

1	免責条項	1
1.1	免責条項	1
1.2	用途に関する統計情報	1
1.3	米国政府規制	1
1.4	著作権	1
1.5	品質保証	1
1.6	特許権	1
1.7	EULA Terms	1
1.8	EULA Terms	1
2	安全情報	2
3	ユーザーへの通知	5
3.1	キャリブレーション	5
3.2	精度	5
3.3	電気廃棄物の処理	5
3.4	トレーニング	5
3.5	文書の更新	5
3.6	このマニュアルについての重要なお知らせ	6
3.7	正規版に関する注記	6
4	ユーザー ヘルプ	7
4.1	一般	7
4.2	質問を送信する	7
4.3	ダウンロード	7
5	クイックスタート ガイド	8
5.1	手順	8
6	説明	9
6.1	カメラ部品	9
6.1.1	図	9
6.1.2	説明	9
6.2	キーパッド	9
6.2.1	図	9
6.2.2	説明	9
6.3	コネクタ	10
6.3.1	図	10
6.3.2	説明	10
6.4	画面要素	11
6.4.1	図	11
6.4.2	説明	11
7	操作	12
7.1	バッテリーの充電	12
7.1.1	FLIR 電源アダプターを使用してバッテリーを充電する	12
7.1.2	FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用してバッテリーを充電する	12
7.1.3	USB ケーブルを使用してバッテリーを充電する	12
7.2	カメラをオン・オフする	12
7.3	画像の保存	13
7.3.1	一般	13
7.3.2	画像容量	13
7.3.3	命名規則	13
7.3.4	手順	13
7.4	画像の呼び出し	13
7.4.1	一般	13
7.4.2	手順	13
7.5	画像を削除する	13
7.5.1	一般	13

7.5.2	手順	14
7.6	すべての画像の削除	14
7.6.1	一般	14
7.6.2	手順	14
7.7	スポットメーターを使用して温度を測定する	14
7.7.1	一般	14
7.7.2	手順	14
7.8	範囲内で最も高い温度を測定する	14
7.8.1	一般	14
7.8.2	手順	14
7.9	範囲内で最も低い温度を測定する	15
7.9.1	一般	15
7.9.2	手順	15
7.10	測定ツールを非表示にする	15
7.10.1	手順	15
7.11	色パレットを変更する	15
7.11.1	一般	15
7.11.2	手順	15
7.12	色アラームの操作	15
7.12.1	一般	15
7.12.2	画像の例	15
7.12.3	手順	16
7.13	画像モードを変更する	16
7.13.1	一般	16
7.13.2	手順	17
7.14	温度スケールモードを変更する	18
7.14.1	一般	18
7.14.2	手動モードが適する場合	18
7.14.3	手順	19
7.15	カメラの温度範囲を変更する	19
7.15.1	一般	19
7.15.2	手順	19
7.16	表面特性にあう放射率を設定する	19
7.16.1	一般	19
7.16.2	手順	20
7.17	放射率を任意の材質として設定する	20
7.17.1	一般	20
7.17.2	手順	20
7.18	放射率を任意値として変更する	20
7.18.1	一般	20
7.18.2	手順	21
7.19	反射見かけ温度の変更	21
7.19.1	一般	21
7.19.2	手順	21
7.20	対象物とカメラ間の距離を変更する	21
7.20.1	一般	21
7.20.2	手順	21
7.21	不均一性補正 (NUC) を実行する	22
7.21.1	不均一補正とは	22
7.21.2	不均一補正を実行する状況とは	22
7.21.3	手順	22
7.22	Wi-Fi の設定	22
7.22.1	ピア ツー ピア 接続の設定 (最も一般的な方法)	22
7.22.2	ワイヤレス ローカル エリア ネットワーク へのカメラの 接続 (あまり一般的ではない方法)	22
7.23	カメラ設定を変更する	23

7.23.1	一般	23
7.23.2	手順	24
7.24	カメラの更新	24
7.24.1	一般	24
7.24.2	手順	24
8	機械製図	25
9	CE 適合宣言書	28
10	カメラのクリーニング	30
10.1	カメラの筐体、ケーブルおよびその他のアイテム	30
10.1.1	液体	30
10.1.2	備品	30
10.1.3	手順	30
10.2	赤外線レンズ	30
10.2.1	液体	30
10.2.2	備品	30
10.2.3	手順	30
11	適用例	31
11.1	湿気および水による損傷	31
11.1.1	一般	31
11.1.2	図	31
11.2	ソケットの不完全な接続	31
11.2.1	一般	31
11.2.2	図	31
11.3	酸化したソケット	32
11.3.1	一般	32
11.3.2	図	32
11.4	断熱材の損傷	33
11.4.1	一般	33
11.4.2	図	33
11.5	隙間風	33
11.5.1	一般	33
11.5.2	図	33
12	熱測定技術	35
12.1	はじめに	35
12.2	放射率	35
12.2.1	サンプルの放射率を見つける	35
12.3	反射見かけ温度	38
12.4	距離	39
12.5	相対湿度	39
12.6	その他のパラメータ	39
13	キャリブレーションについて	40
13.1	はじめに	40
13.2	定義: キャリブレーションとは	40
13.3	FLIR Systems でのカメラ キャリブレーション	40
13.4	ユーザーが実行したキャリブレーションと FLIR Systems で直 接実行したキャリブレーションの違い	41
13.5	キャリブレーション、検証および調整	41
13.6	不均一性補正	42
13.7	熱画像調整 (温度同調)	42
14	FLIR Systems について	43
14.1	赤外線カメラを超える機能	44
14.2	知識の共有	44
14.3	カスタマー サポート	45

1.1 免責条項

保証条項については、<https://www.flir.com/warranty> を参照してください。

1.2 用途に関する統計情報

FLIR Systems は、自社のソフトウェアおよびサービスの品質の維持と向上に役立てるために、用途について匿名の統計情報を収集する権限を有します。

1.3 米国政府規制

この製品は米国輸出規制の対象となる場合があります。問い合わせは exportquestions@flir.com にお送りください。

1.4 著作権

© 2016, FLIR Systems, Inc. すべての国での無断複製転載を禁じます。ソースコードを含むソフトウェアは、FLIR Systems の書面による事前承認がない限り、そのいずれの部分も、電子メディア、磁気メディア、光学メディア、手作業などの方式または手段により複製、譲渡、複写、または別の言語もしくはコンピュータ言語に翻訳することを禁じます。

FLIR Systems の事前の書面による承諾なく、本書全体またはその一部を、電子メディアまたは機械が読み取りできる形式に複写、コピー印刷、複製、翻訳、または送信することを禁じます。

本書に記載された製品に表示される名称および記号は FLIR Systems および/または関連会社の登録商標または商標です。本書にて参照されるその他の商標、商号名、または社名は識別のみを目的に使用されており、各所有者の所有物です。

1.5 品質保証

これらの製品が開発および製造される品質管理システムは ISO 9001 規格に準拠していることが証明されています。

FLIR Systems は開発続行ポリシーを公約しています。そのため、事前に通知することなく各製品を変更および改良する権利を保持しています。

1.6 特許権










この製品は特許権、意匠権、出願中の特許権、または出願中の意匠権により保護されています。FLIR Systems の特許登録 (<https://www.flir.com/patentnotices>) を参照してください。














1.7 EULA Terms









Qt4 Core and Qt4 GUI, Copyright ©2013 Nokia Corporation and FLIR Systems AB. This Qt library is a free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version. This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License, <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-2.1.html>. The source code for the libraries Qt4 Core and Qt4 GUI may be requested from FLIR Systems AB.

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device ("INFRARED CAMERA") that includes software licensed by FLIR Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates ("MS"). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and "online" or electronic documentation ("SOFTWARE") are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT FLIR Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).
- GRANT OF SOFTWARE LICENSE. This EULA grants you the following license:
 - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
 - NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. FLIR Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON FLIR Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
 - NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE is provided "AS IS" and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.
 - No Liability for Certain Damages. EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.\$250.00).
 - Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
 - SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
 - EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see <http://www.microsoft.com/exporting/>.

 警告
<p>適用対象: クラス B デジタル機器。</p> <p>本機は、FCC適合検査の結果、FCC 規則第 15 章に基づくクラス B デジタル機器に関する規制要件に準拠することが確認されています。これらの規制要件は、機器を住宅に設置した場合に生じる有害な電波障害に対する適切な保護を提供することを目的としています。本機は無線周波エネルギーを生成、使用し、外部に放射する可能性があります。取扱説明書どおりに設置および使用しない場合には、無線通信に有害な障害を引き起こす可能性があります。ただし、特定の設置において電波障害が発生しないことを保証するものではありません。本機の電源をオン、オフに切り替えることにより、本機が無線やテレビ受信の有害な電波障害の原因になっていることが確認された場合は、電波障害を修正するために、次のいくつかの対処方法をお試しください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 受信アンテナの方向を変更する、または場所を変更する。 • 本機を受信機から離す。 • 受信機が接続されている回路とは別の回路のコンセントに本機を接続する。 • 販売店または無線やテレビに熟達した技師に相談する。
 警告
<p>適用対象: 15.19/RSS-210 に準じるデジタル機器。</p> <p>通知: このデバイスは FCC 規則第 15 章およびカナダ産業省の RSS-210 に準拠しています。操作は、次の 2 つの条件を満たす必要があります:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. このデバイスは有害な電波障害を引き起こす可能性はないこと、 2. このデバイスは、好ましくない操作結果を引き起こす可能性のある電波障害を含め、あらゆる電波障害を容認しなければならないこと。
 警告
<p>適用対象: 15.21 に準じるデジタル機器。</p> <p>通知: FLIR Systems の明示的な承認なく本機に変更や改良を加えると、本機の操作に対する FCC 認可が無効になります。</p>
 警告
<p>適用対象: 2.1091/2.1093/OET Bulletin 65 に準じるデジタル機器。</p> <p>無線周波放射ばく露情報: デバイスの放射出力は FCC/IC の無線周波ばく露限度を下回ります。とはいえ、デバイスは、通常操作中の人体接触可能性を最小限に抑える方法で使用する必要があります。</p>
 警告
<p>このデバイスは、日本の電波法と電気通信事業法に準拠していることが認められています。この機器を改造することは認められていません (改造した場合は、認可された指定番号が無効となります)。</p>
 警告
<p>バッテリーを分解したり、改造したりしないでください。バッテリーには安全および保護のための部品が含まれており、それが損傷すると、過熱、爆発または発火の原因になります。</p>
 警告
<p>バッテリー液が漏れて液体が目に入った場合は、目をこすらないでください。目を水でよくすすぎ、すぐに治療を受けてください。すぐに治療を受けない場合、バッテリー液によって目を損傷することがあります。</p>
 警告
<p>指定された充電時間に充電が完了しなかった場合は、充電を継続しないでください。バッテリーの充電を続けると、バッテリーが加熱して、爆発や発火のおそれがあり、怪我の原因となることがあります。</p>
 警告
<p>バッテリーの放電には、正しい装置のみを使用してください。正しい装置を使用しないと、バッテリーの性能の低下や寿命の短縮につながる可能性があります。また、不適切な電流がバッテリーに流れてしまうこともあり、これによりバッテリーが加熱し、爆発で怪我をする可能性があります。</p>

 警告
液体を使用される前には、該当する MSDS (製品安全データシート) と容器に記載されている警告ラベルをお読みください。液体は取り扱いによっては危険な場合があります、怪我の原因となることがあります。
 注意
レンズ カバーを装着しているかどうかを問わず、赤外線カメラを高エネルギー源 (例えば、レーザー光線を放射する機器や太陽) に向けないでください。カメラの精度に望ましくない影響を与えることがあります。また、カメラの検出素子を損傷することもあります。
 注意
ユーザー資料または技術データに別途指定がない限り、気温が +50°C を超える条件でカメラを使用しないでください。気温が高いと、カメラの損傷の原因になることがあります。
 注意
FLIR Systems 製シガーライターソケットにバッテリーを接続するための特別アダプターがないときは、バッテリーを車のシガーライターソケットに直接接続しないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
バッテリーの陽極と陰極を金属の物体 (ワイヤなど) でつながないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
バッテリーを水や塩水に付けたり、バッテリーを濡らさないようにしてください。バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
バッテリーに穴をあけないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
バッテリーに衝撃を与えないでください。バッテリーが損傷するおそれがあります。
 注意
バッテリーを火の中や近くに置いたり、直射日光に当てないでください。バッテリーが高温になると、組み込みの保護機能が作動し、充電が中止されます。また、バッテリーが熱くなると、保護機能が破壊され、バッテリーのさらなる過熱、損傷、発火の原因になります。
 注意
バッテリーを火やストーブ、その他の高温になる場所に入れたり、それらの近くに置かないでください。怪我の原因となる可能性があります。
 注意
バッテリーに直接はんだ付けしないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
バッテリーの使用、充電中、または保管中に異常なおいぐしたり、熱くなったり、色が変わったり、形が変わったり、または他の異常な状況が見られたときは、バッテリーを使用しないでください。これらの問題が見られた場合は、販売店に相談してください。バッテリーが損傷したり、怪我の原因となる可能性があります。
 注意
バッテリーを充電するときは、指定された充電器のみを使用してください。指定の充電器を使用しないと、バッテリーが損傷する可能性があります。

 注意
カメラには、指定されたバッテリーのみを使用してください。指定のバッテリーを使用しないと、カメラとバッテリーが損傷するおそれがあります。
 注意
バッテリーを充電できる温度範囲は、0°C ~ +45°C ですが韓国市場は例外で、許容範囲は +10°C ~ +45°C です。この範囲外の気温でバッテリーを充電すると、バッテリーが過熱したり故障したりすることがあります。また、バッテリーの性能が低下したり、寿命が縮んだりすることがあります。
 注意
バッテリーを放電できる温度範囲は、ユーザー資料または技術データに別途指定がない限り、-15°C から +50°C です。この範囲外の気温でバッテリーを使用すると、バッテリーの性能が低下したり、寿命が縮むことがあります。
 注意
バッテリーが古くなったときは、処分する前にバッテリーの両極をテープなどで絶縁してください。絶縁しないとバッテリーが損傷し、怪我の原因になることがあります。
 注意
バッテリーを装着する前に、水分や湿気をバッテリーから取り除いてください。水分や湿気を取り除かないと、バッテリーが損傷する可能性があります。
 注意
カメラ、ケーブル、その他のアイテムに、溶剤や同様の液体を使用しないでください。バッテリーが損傷し、怪我の原因になることがあります。
 注意
赤外線レンズは注意してクリーニングしてください。レンズは損傷しやすい反射防止コーティングが施されており、これが損傷すると赤外線レンズも損傷する可能性があります。
 注意
赤外線レンズをクリーニングし過ぎないようにしてください。これにより、カメラレンズの反射防止コーティングが損傷することがあります。

注 保護構造グレードは、カメラのすべての開口部が指定のカバー、ハッチ、またはキャップで閉じられている場合にのみ適用されます (これにはデータストレージ、バッテリーおよびコネクタ部分などが含まれます)。

3.1 キャリブレーション

年に一度、カメラをキャリブレーションに出すことをお勧めいたします。カメラの送り先については、お近くの販売店にお問い合わせください。

3.2 精度

正確な結果を得るため、カメラの起動後5分以上経過してから温度を測定することをお勧めいたします。

3.3 電気廃棄物の処理

電気電子機器 (EEE) には、廃電気電子機器 (WEEE) が適切に処分されなかった場合に、人体の健康や環境に危険を及ぼす可能性のある有害な材料、部品、物質が含まれています。

後述する、バツ印が付けられた車輪付きのごみ箱が示されている機器は、電気電子機器です。バツ印が付けられた車輪付きのごみ箱の記号は、廃電気電子機器を分別されていない家庭ごみと一緒に破棄できず、別個に回収されなければならないことを示しています。

この回収を目的として、どの地方自治体でも、住民が廃電気電子機器をリサイクルセンターなどの収集拠点で廃棄することや、廃電気電子機器が家庭から直接回収されるようにすることができる、収集スキームを確立しています。詳細については、お住まいの地方自治体の該当管理当局にお問い合わせください。



3.4 トレーニング

赤外線測定のトレーニング情報については、次のサイトを参照してください。

- <http://www.infraredtraining.com>
- <http://www.irtraining.com>
- <http://www.irtraining.eu>

3.5 文書の更新

取扱説明書は年に数回更新されます。また、製品にとって重要な変更通知も定期的に発行されます。

最新のマニュアル、翻訳されたマニュアル、および通知にアクセスするには、以下の [Download] タブにアクセスしてください。

<http://support.flir.com>

オンライン登録にはほんの数分しかかかりません。ダウンロードエリアでは、他の製品の取扱説明書の最新版や旧バージョンでサポートが終了した製品の取扱説明書も提供されています。

3.6 このマニュアルについての重要なお知らせ

FLIR Systems は、モデルラインのいくつかのカメラをカバーした汎用マニュアルを発行しています。

従って、マニュアルの記載や説明が、お使いの特定のカメラには当てはまらない場合もありますので、ご注意ください。

3.7 正規版に関する注記

この文書の正規版は英語です。誤訳による相違がある場合には、英語版が優先されます。

最新の変更は英語版から反映されます。

4.1 一般

カスタマー サポートをお求めの場合は、次のサイトを参照してください。

<http://support.flir.com>

4.2 質問を送信する

ユーザー ヘルプ チームに質問を送信するには、ユーザー登録が必要になります。オンライン登録は数分で完了します。ナレッジベースで既存の質問と回答などを検索するだけであれば、ユーザー登録は不要です。

質問を送信するときは、次の情報を入手していることを確認してください。

- カメラのモデル名
- カメラの製造番号
- カメラとデバイス間の通信プロトコルまたは方法 (例えば、SD カード リーダー、HDMI、Ethernet、USB、または FireWire)
- デバイス タイプ (PC/Mac/iPhone/iPad/Android デバイスなど)
- FLIR Systems製のプログラムのバージョン
- マニュアルの正式名称、出版番号および改訂番号

4.3 ダウンロード

製品に適用可能な場合、ユーザー ヘルプ サイトでは、以下のものもダウンロードできます。

- 赤外線カメラ用のファームウェア更新。
- PC/Mac ソフトウェア用のプログラム更新。
- PC/Mac ソフトウェアのフリーウェアおよび評価バージョン。
- 最新版、旧版、およびサポートが終了した製品のユーザー マニュアル。
- 機械製図 (*.dxf および *.pdf フォーマット)。
- CAD データ モデル (*.stp フォーマット)。
- 適用事例。
- 技術データシート。


5.1 手順

次の手順に従います。

1. バッテリーを充電します。充電方法は 3 通りあります。

- FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用してバッテリーを充電する。
- FLIR 電源アダプターを使用してバッテリーを充電する。
- コンピュータに接続した USB ケーブルを使用してバッテリーを充電する。

注 コンピュータに接続した USB ケーブルによる充電は、FLIR 電源アダプターまたは FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用した場合よりも大幅に時間がかかります。

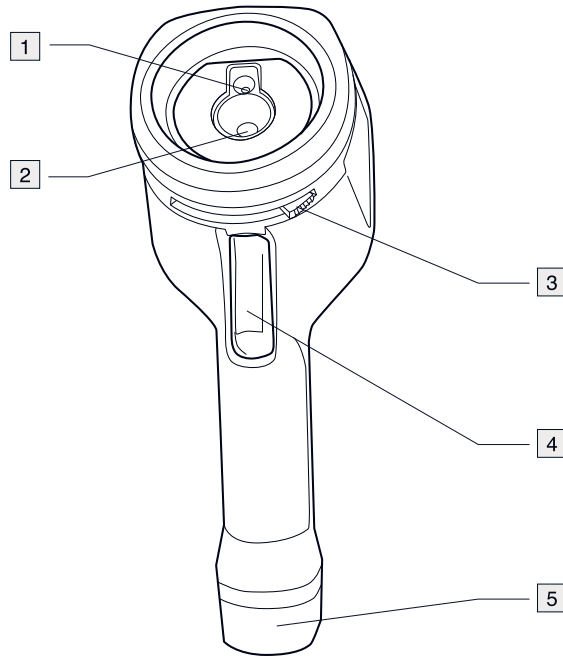
2. オン/オフ ボタン  を押して、カメラの電源を入れます。
3. レンズ キャップ レバーを押して、レンズ キャップを開きます。
4. カメラを対象物に向けます。
5. トリガーを引いて画像を保存します。

(オプションの手順)

6. コンピュータに FLIR Tools をインストールします。
7. FLIR Tools を起動します。
8. USB ケーブルを使ってカメラをコンピュータに接続します。
9. 画像を FLIR Tools にインポートします。
10. FLIR Tools で PDF 形式のレポートを作成します。

6.1 カメラ部品

6.1.1 図

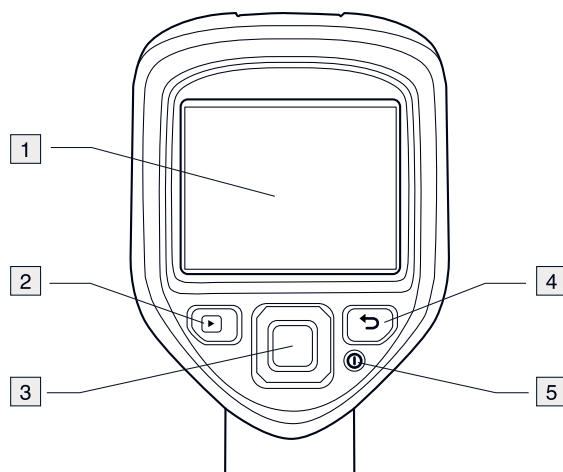


6.1.2 説明

1. デジタルカメラのレンズ。
2. 赤外線レンズ。
3. レンズキャップの開閉用レバー。
4. 画像保存用トリガー。
5. バッテリー


6.2 キーパッド

6.2.1 図



6.2.2 説明

1. カメラの画面。

2. アーカイブ ボタン .


機能:

- 押すと、画像アーカイブが開きます。

3. ナビゲーション パッド。


機能:

- 左/右または上/下を押して、メニュー、サブメニュー、ダイアログ ボックス内をナビゲートします。
- 中央を押すと、確定します。




4. キャンセル ボタン .

機能:

- 押すと、選択がキャンセルされます。
- 押すと、メニューシステムに戻ります。

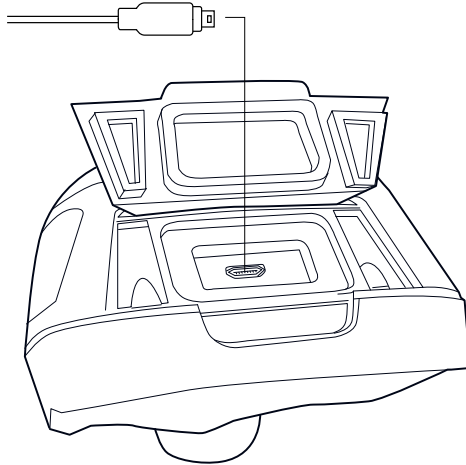
5. オン/オフ ボタン .

機能:

-  ボタンを押して、カメラの電源を入れます。
-  ボタンを押し続けると (5 秒未満)、カメラはスタンバイ モードになります。48 時間経つとカメラの電源が自動的にオフになります。
- カメラの電源を切るには  ボタンを 10 秒以上押し続けます。

6.3 コネクタ

6.3.1 図



6.3.2 説明

この USB mini-B コネクタの用途は次のとおりです。

- FLIR 電源アダプターを使用してバッテリーを充電する。
- コンピュータに接続した USB ケーブルを使用してバッテリーを充電する。

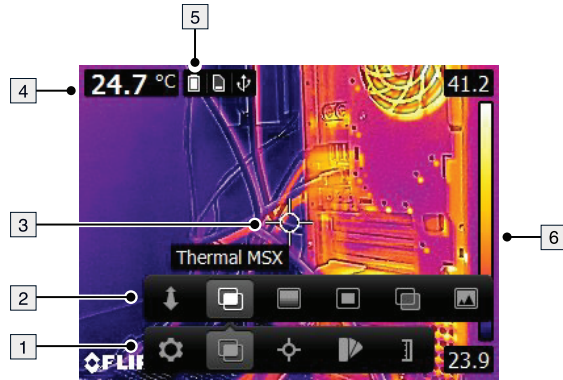
注 コンピュータに接続した USB ケーブルによる充電は、FLIR 電源アダプターまたは FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用した場合よりも大幅に時間がかかります。

- FLIR Tools でさらに解析するため、画像をカメラからコンピュータに移動する。

注 画像を移動する前に FLIR Tools をコンピュータにインストールしてください。

6.4 画面要素

6.4.1 図



6.4.2 説明

1. メインメニューツールバー。
2. サブメニューツールバー。
3. スポットメーター
4. 結果表。
5. ステータスアイコン。
6. 温度スケール

7.1 バッテリーの充電



警告

装置のそばにコンセントを置いて、利用しやすいようにしてください。

7.1.1 FLIR 電源アダプターを使用してバッテリーを充電する

次の手順に従います。

1. 電源アダプターをコンセントに接続します。
2. 電源アダプターケーブルをカメラの USB コネクタに接続します。



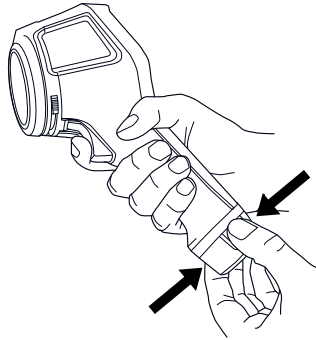
注

バッテリーが空のときの充電時間は 2 時間です。

7.1.2 FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用してバッテリーを充電する

次の手順に従います。

1. スタンドアロン バッテリー充電器をコンセントに接続します。
2. カメラからバッテリーを外します。



3. バッテリーをスタンドアロン バッテリー充電器に入れます。



注

- バッテリーが空のときの充電時間は 2 時間です。
- バッテリーの充電中は青の LED が点滅します。
- バッテリーがフル充電されると、青の LED が点灯します。

7.1.3 USB ケーブルを使用してバッテリーを充電する

次の手順に従います。

1. USB ケーブルを使ってカメラをコンピュータに接続します。



注

- カメラを充電するには、コンピュータの電源を入れる必要があります。
- コンピュータに接続した USB ケーブルによる充電は、FLIR 電源アダプターまたは FLIR スタンドアロン バッテリー充電器を使用した場合よりも大幅に時間がかかります。

7.2 カメラをオン・オフする

- ① ボタンを押して、カメラの電源を入れます。
- ① ボタンを押し続けると (5 秒未満)、カメラはスタンバイ モードになります。48 時間経つとカメラの電源が自動的にオフになります。

- カメラの電源を切るには **⑩** ボタンを 10 秒以上押し続けます。

7.3 画像の保存

7.3.1 一般

内部カメラ メモリーに複数の画像を保存できます。

7.3.2 画像容量

およそ 500 枚の画像を内部カメラ メモリーに保存できます。

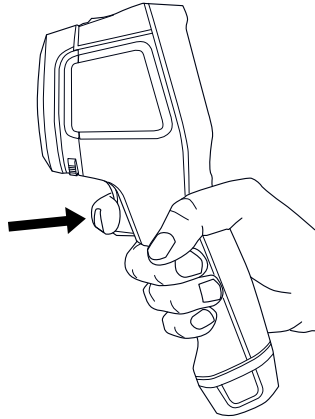
7.3.3 命名規則

画像の命名規則は *FLIRxxxx.jpg* となります。ここで、xxxx は一意のカウンタです。

7.3.4 手順

次の手順に従います。

1. 画像を保存するには、トリガーを引きます。






7.4 画像の呼び出し

7.4.1 一般

保存した画像は内部カメラ メモリーに保存されます。もう一度画像を表示するには、内部カメラ メモリーから画像を呼び出します。

7.4.2 手順

次の手順に従います。

1. アーカイブ ボタン  を押します。
2. ナビゲーション パッドの左/右または上/下を押して、表示する画像を選択します。
3. ナビゲーション パッドの中央を押します。これにより、選択した画像が表示されます。
4. ライブ モードに戻るには、キャンセル ボタン  を繰り返し押すか、アーカイブ ボタン  を押します。



7.5 画像を削除する

7.5.1 一般

内部カメラ メモリーから 1 つまたは複数の画像を削除できます。

7.5.2 手順

次の手順に従います。

1. アーカイブ ボタン  を押します。
2. ナビゲーションパッドの左/右または上/下を押して、表示する画像を選択します。
3. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、選択した画像が表示されます。
4. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
5. ツールバーで、[削除]  を選択します。


7.6 すべての画像の削除

7.6.1 一般

すべての画像を内部カメラ メモリーから削除できます。

7.6.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[デバイス設定] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[リセット] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
5. ダイアログボックスで、[全画像を削除します] を選択します。



7.7 スポットメーターを使用して温度を測定する

7.7.1 一般

スポットメーターを使用して温度を測定することができます。これにより、画面上でスポットメーターがある位置の温度が表示されます。

7.7.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[測定]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、[中心スポット]  を選択します。
スポットメーターがある位置の温度が画面の左上隅に表示されます。



7.8 範囲内で最も高い温度を測定する

7.8.1 一般

ある範囲内で最も高い温度を測定できます。この操作では、最も高い温度を示す移動スポットメーターが表示されます。

7.8.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[測定]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、[Hot spot]  を選択します。



7.9 範囲内で最も低い温度を測定する

7.9.1 一般

ある範囲内で最も低い温度を測定できます。この操作では、最も低い温度を示す移動スポットメーターが表示されます。

7.9.2 手順



次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[測定]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、[Cold spot]  を選択します。

7.10 測定ツールを非表示にする

7.10.1 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[測定]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、[測定なし]  を選択します。


7.11 色パレットを変更する

7.11.1 一般

カメラが異なる温度表示するのに使用するカラーパレットを変更することができます。異なるパレットを使用することによって、画像の分析が容易になります。

7.11.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[カラー]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、新しいカラーパレットを選択します。



7.12 色アラームの操作

7.12.1 一般

カラーアラーム (アイソサーモ) を使用すると、熱画像から異常を簡単に発見できます。アイソサーモコマンドは、指定された温度レベルを超えるか、それを下回るピクセルすべてに対比色を適用します。




7.12.2 画像の例

この表では、さまざまなカラーアラーム (アイソサーモ) について説明します。

カラー アラーム	画像
アラーム下	
アラーム上	

7.12.3 手順

次の手順に従います。

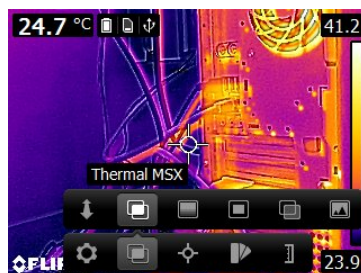
1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[カラー]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、アラームの種類を選択します。
 - アラーム下 .
 - アラーム上 .
4. ナビゲーションパッドの中央を押します。画面の一番下にしきい値温度が表示されます。
5. しきい値温度を変更するには、ナビゲーションパッドの上/下を押します。

7.13 画像モードを変更する

7.13.1 一般

カメラには次の5種類の画像モードがあります。

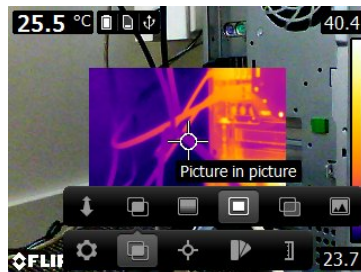
- MSX (Multi Spectral Dynamic Imaging): 対象のエッジを強調した熱画像を表示します。



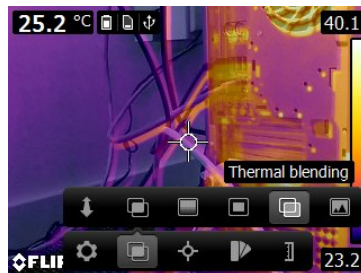
- 赤外線: 完全な熱画像を表示します。



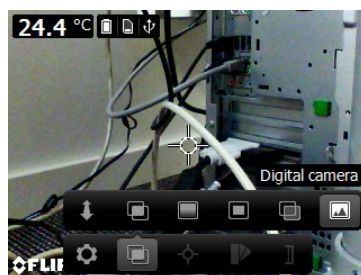
- ピクチャー イン ピクチャー デジタル カメラ画像の上に赤外線画像フレームを重ねて表示します。



- ブレンディング: 赤外線ピクセルとデジタル写真のピクセルを組み合わせて使用した混合画像を表示します。混合レベルは調整できます。



- デジタル カメラ: デジタル カメラ画像を表示します。










質の高い融合画像を表示するには (MSX, Picture-in-picture、およびブレンディングモード)、デジタルカメラのレンズと赤外線レンズの位置のわずかな差を調整して、補正する必要があります。画像を高い精度で調整するには、位置合わせ距離 (対象物までの距離など) が必要です。

7.13.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。

2. ツールバーで、[イメージ モード]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、次のいずれかを選択します。
 - Thermal MSX .
 - 赤外線 .
 - Picture-in-picture .
 - ブレンディング .
 - デジタル カメラ .
4. MSX、Picture-in-picture、またはブレンディング モードを選択した場合、以下の手順で対象物までの距離も設定します。
 - [Image mode] ツールバーで、[位置合わせ距離]  を選択します。すると、ダイアログ ボックスが表示されます。
 - ダイアログ ボックスで、対象物までの距離を選択します。

7.14 温度スケール モードを変更する

7.14.1 一般

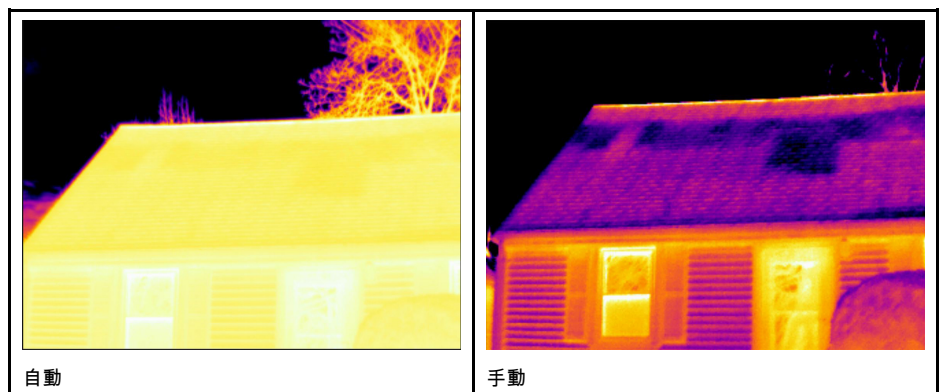
カメラ モデルによっては、異なる温度スケール モードがあります。

- 自動モード: このモードでは、カメラは継続的に自動調整され、画像の明るさとコントラストが最高の状態になります。
- 手動モード: このモードでは、温度スパンおよび温度レベルを手動で調節できます。

7.14.2 手動モードが適する場合

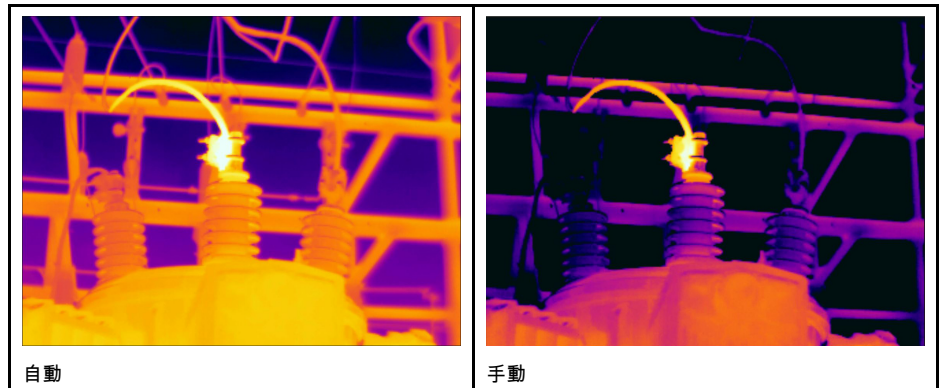
7.14.2.1 例 1

ある建物の 2 つの赤外線画像が示されています。左の画像は自動調整されており、暗れた空と暖められた建物との大きな温度スパンにより正しく分析することが難しくなっています。温度スケールを建物の温度に近い値に変更すれば、より詳細に分析できるようになります。






7.14.2.2 例 2

送電線の遮断機の 2 つの赤外線画像が示されています。遮断機の温度変化を分析しやすくするために、右の画像の温度スケールは遮断機の温度に近い値に変更されています。



7.14.3 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[Temperature scale]  を選択します。これにより、ツールバーが表示されます。
3. ツールバーで、次のいずれかを選択します。
 - 自動 
 - 手動 
4. 手動モードで温度スパンと温度レベルを変更するには、以下の手順で実施します。
 - ナビゲーションパッドの左/右を押して、最高温度または最低温度を選択 (ハイライト表示) します。
 - ナビゲーションパッドの上/下を押して、ハイライト表示された値を変更します。

7.15 カメラの温度範囲を変更する

7.15.1 一般


カメラは異なる温度範囲に対してキャリブレーションされています。使用可能な温度範囲オプションはカメラモデルに応じて異なります。

正確な温度測定を行うには、[カメラ温度レンジ] の設定を変更して検査対象物の予想温度に合わせる必要があります。

注 詳細については、セクション 13 キャリブレーションについて、ページ 40を参照してください。

7.15.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドを押して、メニューシステムを表示します。
2.  (設定) を選択して、ナビゲーションパッドを押します。これにより [設定] メニューが表示されます。
3. [カメラ温度レンジ] を選択し、ナビゲーションパッドを押します。これによりダイアログボックスが表示されます。
4. 適切な温度レンジを選択して、ナビゲーションパッドを押します。

7.16 表面特性にあう放射率を設定する

7.16.1 一般


温度を正確に測定するためには、測定対象の表面がどのようなものであるかカメラに知らせる必要があります。次の中から表面特性を選択できます。

- つや消し.
- 準つや消し.
- 準光沢仕上げ.

放射率の詳細については、セクション 12 熱測定技術, ページ 35 を参照してください。

7.16.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[測定パラメータ] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[放射率] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
5. ダイアログボックスで、次のいずれかを選択します。
 - つや消し.
 - 準つや消し.
 - 準光沢仕上げ.

7.17 放射率を任意の材質として設定する


7.17.1 一般

表面特性を艶消し、半艶消し、半光沢のいずれかとして指定する代わりに、材質の一覧から任意の材質を指定できます。

放射率の詳細については、セクション 12 熱測定技術, ページ 35 を参照してください。

7.17.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[測定パラメータ] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[放射率] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
5. ダイアログボックスで、[カスタム材料] を選択します。これにより、材質と既知の放射率の一覧が表示されます。
6. この一覧で、材質を選択します。

7.18 放射率を任意値として変更する

7.18.1 一般

非常に精密に測定したい場合、表面特性または任意の材質を選択する代わりに放射率を設定した方がよいことがあります。また、ただ表面特性を選択するのではなく、放射率と反射率が測定結果にどのような影響を与えるのかを理解する必要があります。


放射率とは、対象物で反射されるエネルギーではなく、オブジェクトから放射されるエネルギーを示す特性です。この値が低い場合、反射によるエネルギーが大部分を占めますが、値が高い場合は、反射によるエネルギーの比率は低くなります。

たとえば、よく磨いたステンレス鋼の放射率は 0.14 で、構造 PVC 床の一般的な放射率は 0.93 です。

放射率の詳細については、セクション 12 熱測定技術, ページ 35 を参照してください。

7.18.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[測定パラメータ] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[放射率] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
5. ダイアログボックスで、[カスタム値] を選択します。これにより、任意値を設定するダイアログボックスが表示されます。

7.19 反射見かけ温度の変更


7.19.1 一般

このパラメータは、物体が反射する放射を補正するために使用されます。放射率が低く、物体の温度が反射温度と大きく異なっている場合、反射見かけ温度を正しく設定して適切に補正することが重要です。

反射見かけ温度の詳細については、セクション 12 熱測定技術、ページ 35 を参照してください。

7.19.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[測定パラメータ] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[反射温度] を選択します。これにより、値を設定するダイアログボックスが表示されます。


7.20 対象物とカメラ間の距離を変更する

7.20.1 一般

正確に温度を測定するには、カメラと対象物間の距離が必要です。

7.20.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. ダイアログボックスで、[測定パラメータ] を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
4. ダイアログボックスで、[距離] を選択します。するとダイアログボックスが表示され、ここで距離を選択できます。

7.21 不均一性補正 (NUC) を実行する


7.21.1 不均一補正とは

不均一補正とは、検出素子のさまざまな感度および他の光学的および幾何学的な障害を補正するためにカメラのソフトウェアによって実行される画像補正です¹。

7.21.2 不均一補正を実行する状況とは

不均一補正処理は、出力画像に空間ノイズが表示されるたびに実行する必要があります。周囲の温度が変化すると、空間ノイズが表示されるようになります (たとえば、昼から夜、夜から昼をまたぐ作業中)。

7.21.3 手順

不均一補正を実行するには、画像アーカイブ ボタン  を 2 秒以上押し続けます。

7.22 Wi-Fi の設定


カメラの構成によっては、Wi-Fi を使用してカメラをワイヤレス ローカル エリア ネットワーク (WLAN) に接続したり、カメラと別のデバイスを Wi-Fi で接続したりできる場合があります。

次の 2 つの異なる方法で、カメラを接続できます。

- 最も一般的な方法: ピア ツー ピア 接続 (「アドホック」または「P2P」接続とも呼ばれる) を設定します。この方法は、主に iPhone または iPad などのその他のデバイスとの接続に使用されます。
- あまり一般的ではない方法: カメラを WLAN に接続します。

7.22.1 ピア ツー ピア 接続の設定 (最も一般的な方法)

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. [デバイス設定] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
4. [Wi-Fi] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
5. [共有] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
6. (オプションの手順) パラメータを表示して変更するには、[オプション] を選択してナビゲーションパッドの中央を押します。
 - チャンネル (カメラがブロードキャストに使用しているチャンネル) を変更するには、[チャンネル] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
 - WEP (暗号化アルゴリズム) をアクティブにするには、[WEP] を選択し、ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、[WEP] チェックボックスがオンになります。
 - WEP パスワードを変更するには、[パスワード] を選択し、ナビゲーションパッドの中央を押します。


注 これらは、カメラのネットワークに関連して設定するパラメータです。これらのパラメータは、外部デバイスがネットワークに接続するときに使用されます。

7.22.2 ワイヤレス ローカル エリア ネットワークへのカメラの接続 (あまり一般的ではない方法)

次の手順に従います。

1. ナビゲーションパッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。

1. 近い将来に採用される DIN 54190-3 (非破壊検査 - サーモグラフィ検査 - パート 3: 用語と定義) からの定義です。

2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログボックスが表示されます。
3. [デバイス設定] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
4. [Wi-Fi] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
5. [ネットワークに接続] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
6. 使用可能なネットワークのリストを表示するには、[ネットワーク] を選択して、ナビゲーションパッドの中央を押します。
7. 使用可能ないずれかのネットワークを選択します。
南京錠のアイコンが付いているネットワークは、パスワードで保護されています。これらのネットワークでは、パスワードを入力する必要があります。

注 一部のネットワークは、存在していることをブロードキャストしていません。それらのネットワークに接続するには、[ネットワークを追加...] を選択し、該当するネットワークに従って、すべてのパラメータを手動で設定します。

7.23 カメラ設定を変更する

7.23.1 一般

カメラの各種設定を変更できます。

[オプション] メニューには次のものが含まれます。

- 測定パラメータ
- [カメラ温度レンジ]。
- 保存オプション
- デバイス設定。

7.23.1.1 測定パラメータ

- 放射率
- 反射温度
- 距離

7.23.1.2 [カメラ温度レンジ]

正確な温度測定を行うには、[カメラ温度レンジ] の設定を変更して検査対象物の予想温度に合わせる必要があります。

利用できる温度範囲オプションは、カメラのモデルによって異なります。単位 (°C または °F) は温度単位設定で指定します。7.23.1.4 デバイス設定, ページ 23 のセクションを参照してください。

7.23.1.3 保存オプション

- デジタル写真を別に保存する: このメニュー コマンドを選択すると、ビジュアルカメラからのデジタル写真が完全な視野で別の JPEG 画像として保存されます。


7.23.1.4 デバイス設定

- 言語と時間:
 - 言語.
 - 温度単位.
 - 距離単位.
 - 日時.
 - 日時形式 (T).
- Wi-Fi
 - オフ
 - 共有
 - ネットワークに接続
 - ネットワーク

-
- リセット:
 - デフォルトのカメラモードにリセットする。
 - 設定を工場出荷時状態にリセットします。
 - 全画像を削除します。
 - 自動電源オフ。
 - 画面輝度。
 - デモンストレーション モード: このメニュー コマンドでは、ユーザーの介入なしにさまざまな画像を表示するカメラ モードになります。このカメラ モードは、デモ用および店舗での展示用です。
 - オフ。
 - 電気設備診断アプリケーション。
 - 建築物診断アプリケーション。
 - *Camera information*: このメニュー コマンドは、カメラに関するさまざまな情報 (モデル、シリアル番号、ソフトウェア バージョンなど) を表示します。

7.23.2 手順

次の手順に従います。

1. ナビゲーション パッドの中央を押します。これにより、ツールバーが表示されます。
2. ツールバーで、[オプション]  を選択します。これにより、ダイアログ ボックスが表示されます。
3. ダイアログ ボックスで、変更する設定を選択し、ナビゲーション パッドを使用して追加のダイアログ ボックスを表示します。

7.24 カメラの更新

7.24.1 一般

最新のカメラ ファームウェアを利用するため、カメラを更新して常に最新の状態に維持することが重要です。カメラを更新するときは FLIR Tools を使用します。

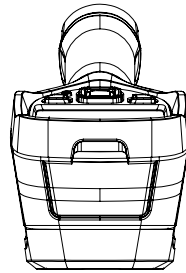
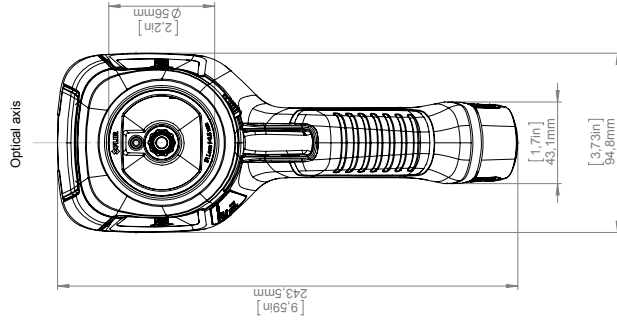
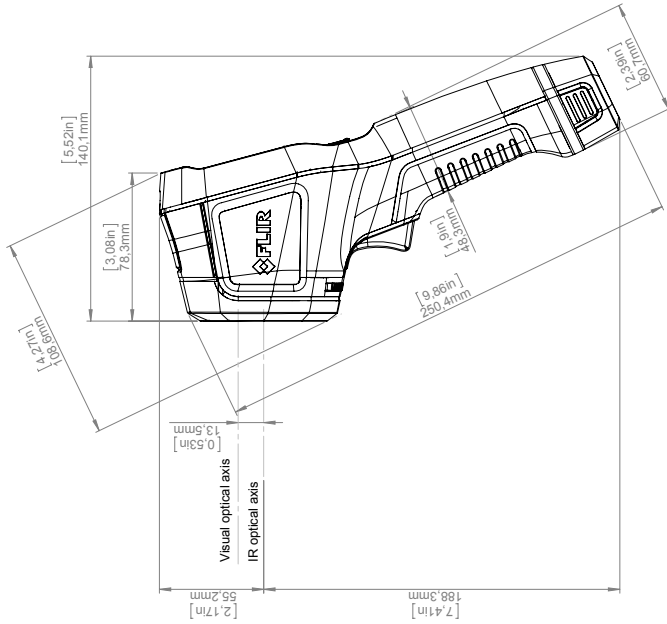
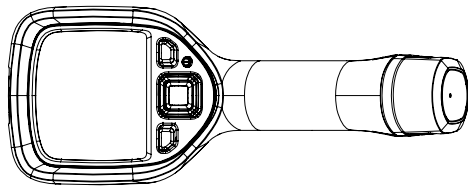
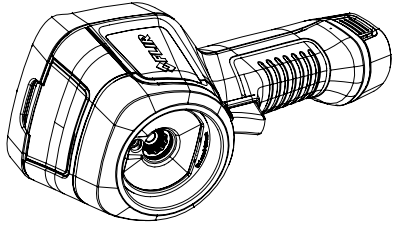
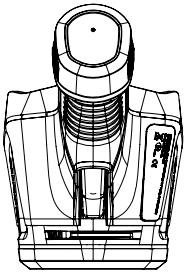
7.24.2 手順

次の手順に従います。

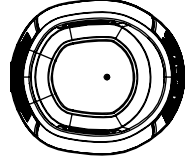
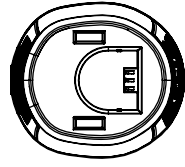
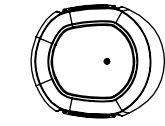
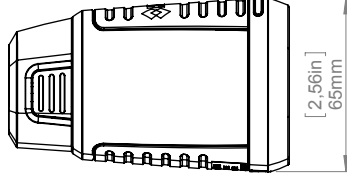
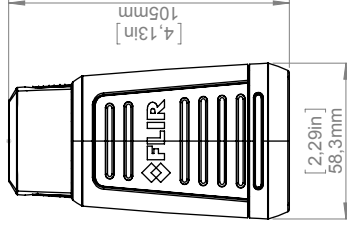
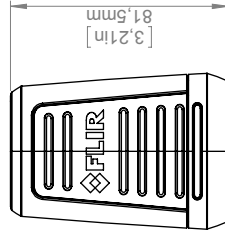
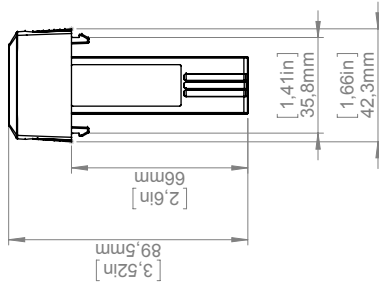
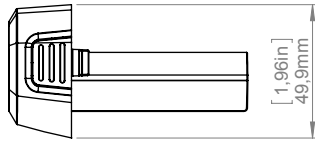
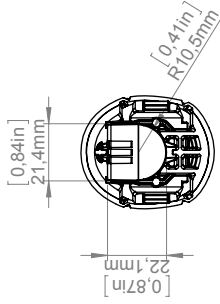
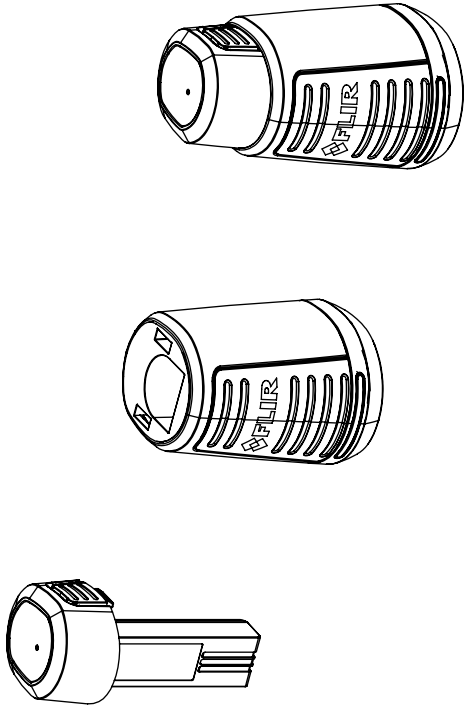
1. FLIR Tools を起動します。
2. カメラを起動します。
3. USB ケーブルを使ってカメラをコンピュータに接続します。
4. FLIR Tools の [ヘルプ] メニューで、[更新確認] をクリックします。
5. 画面の指示に従います。

[次のページを参照]

Camera with built-in IR lens f=6,5 mm (45°)



Charger and Power pack



		Drawing No. T127831 Size A
Modified 2013-03-25 Denomination	Check CAHA	Drawn by R&D Thermography
Size A3 Scale 1:2		Sheet 2(2) Size A
Basic dimensions FLIR Ex		

© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Division contrary to US law is prohibited.

[次のページを参照]



The World's Sixth Sense™

February 24, 2017 Täby, Sweden

AQ320224

CE Declaration of Conformity – EU Declaration of Conformity

Product: FLIR EX -series

Name and address of the manufacturer:

FLIR Systems AB

PO Box 7376

SE-187 15 Täby, Sweden

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration: FLIR EX -series.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

Directives:

Directive	2014/30/EU	Electromagnetic Compatibility
Directive	2014/35/EU	Low Voltage Directive (Power Supply)
Directive	2012/19/EU	Waste electrical and electric equipment
Directive:	2011/65/EU	RoHS
Directive	1999/5/EC	Radio and Telecommunications Terminal Equipment

Standards:

Emission:	EN 61000-6-3/A1:2011	Electromagnetic Compatibility Generic standards – Emission
Immunity:	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compatibility Generic standards – Immunity
Restricted substances (RoHS):	EN 50581:2012	Technical documentation
Radio:	ETSI EN 300 328 ETSI EN 301 893	Harmonized EN covering essential requirements of the R&TTE Directive
Safety (Power supply):	EN 60950	Information technology equipment

FLIR Systems AB

Quality Assurance

Lea Dabiri

Quality Manager

10.1 カメラの筐体、ケーブルおよびその他のアイテム

10.1.1 液体

以下のいずれかの液体を使用してください。

- 温水
- 弱洗浄液

10.1.2 備品

柔らかい布

10.1.3 手順

次の手順に従います。

1. 液体に布を浸す。
2. 布を絞って余分の水分を落とす。
3. 布で拭いてきれいにする。



注意

カメラ、ケーブルおよびその他のアイテムに、溶剤や同様の液体を使用しないでください。損傷の原因になることがあります。

10.2 赤外線レンズ

10.2.1 液体

以下のいずれかの液体を使用してください。

- 30% 以上のイソプロピル アルコールを使用している市販のレンズ クリーニング液。
- 96% エチル アルコール (C₂H₅OH)。

10.2.2 備品

脱脂綿



注意

使用するレンズ クリーニング用の布は、乾燥しているものにしてください。上記のセクション10.2.1で挙げられている液体は使用しないでください。これらの液体により、レンズクリーニング用の布の目が粗くなる場合があります。このような生地は、レンズの表面に悪影響を与えることがあります。

10.2.3 手順

次の手順に従います。

1. 液体に脱脂綿を浸す。
2. 脱脂綿を絞って余分の水分を落とす。
3. 一度のみレンズを拭き、脱脂綿を捨てる。



警告

液体を使用される前には、該当する MSDS (製品安全データシート) と容器に記載されている警告ラベルをお読みください。液体は取り扱いによっては危険な場合があります。



注意

- 赤外線レンズは注意してクリーニングしてください。レンズには、反射防止膜が施されています。
- 赤外線レンズをクリーニングするときは、力を入れ過ぎないでください。反射防止膜が損傷を受けることがあります。

11.1 湿気および水による損傷

11.1.1 一般

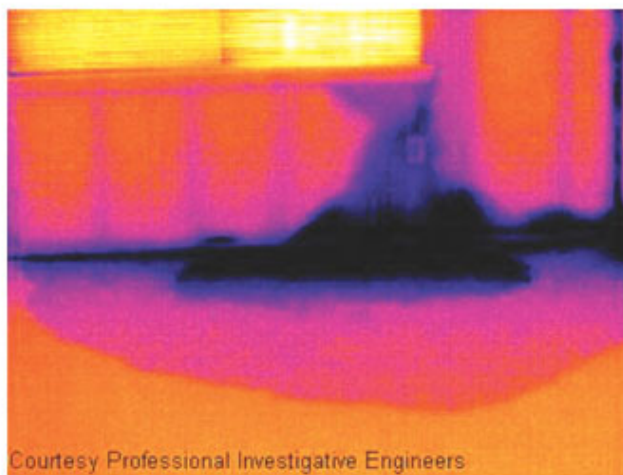
赤外線カメラを使用して、家の湿気および水による損傷を検出することができます。この理由としては、損傷を受けたエリアの熱伝導容量特性が異なること、および周囲の材料と熱の保有容量が異なることによります。

湿気および水による損傷の熱画像への表示方法には、多くの要素が関係しています。

例えば、材料および一日のうちの何時かによって、これらの部分の温度上昇や温度低下の程度が異なります。このため、湿気や水による損傷の検査を行うときに、別の方法も使用することが重要です。

11.1.2 図

以下の画像は、出窓の設置が正しくなかったために水が壁に浸透し、外壁が広範囲に水による損傷を受けている例を示しています。



11.2 ソケットの不完全な接続

11.2.1 一般

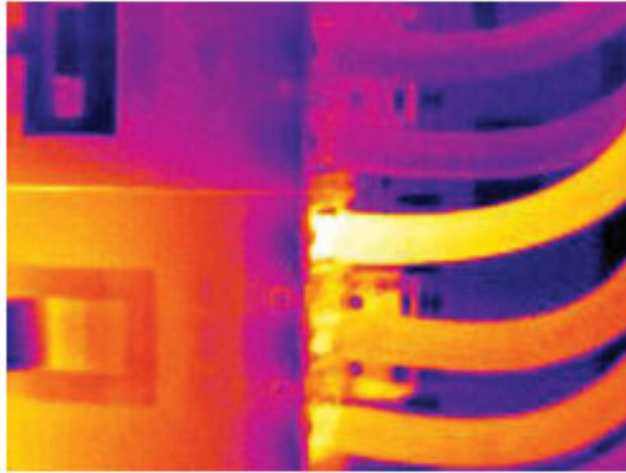
ソケットの接続タイプにより、不適切に接続されたワイヤがローカル温度の上昇を招くことがあります。引き込みワイヤとソケットの接続ポイントの接触部分が減るために温度が上昇し、漏電による火事の原因になることがあります。

製造業者によって、ソケットの構造は大きく異なります。このため、ソケットの違いが原因で、赤外線画像で共通する典型的な外観になります。

ワイヤとソケットの不完全な接続や抵抗の相違によって、ローカル温度が上昇することもあります。

11.2.2 図

以下の画像は、ケーブルとソケットの不完全な接続が原因で、ローカル温度が上昇していることを示しています。



11.3 酸化したソケット

11.3.1 一般

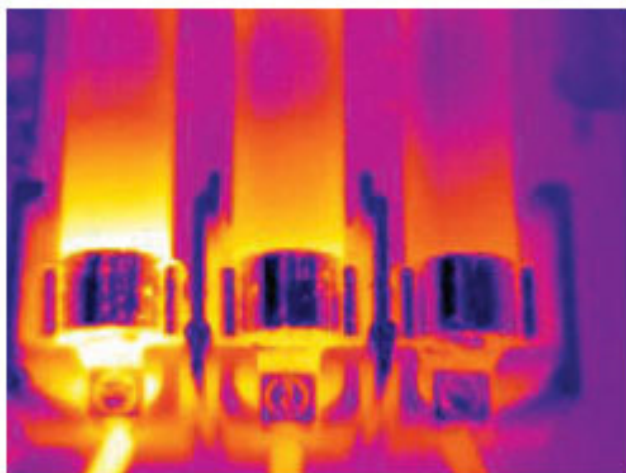
ソケットタイプおよび設置されたソケットの環境によって、ソケットの接続面に酸化が発生することがあります。ソケットに接続されると、これらの酸化によって抵抗が上昇し、赤外線画像で温度上昇して見えます。

製造業者によって、ソケットの構造は大きく異なります。このため、ソケットの違いが原因で、赤外線画像で共通する典型的な外観になります。

ワイヤとソケットの不完全な接続や抵抗の相違によって、ローカル温度が上昇することもあります。

11.3.2 図

次の画像は、1つのヒューズがヒューズホルダーの接続面の温度が上昇している一連のヒューズが表示されます。ヒューズホルダーの空間材料のため、温度上昇はここでは目には見えませんが、ヒューズのセラミック材料で見えます。



11.4 断熱材の損傷

11.4.1 一般

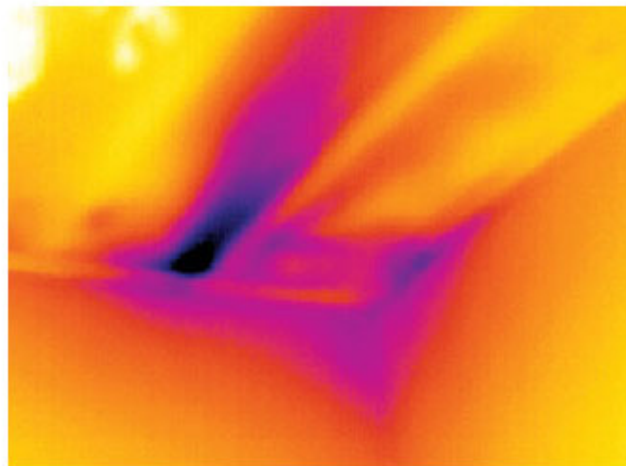
断熱材損傷は、壁枠の空洞が確実に閉じられていないために時間の経過につれて、断熱材が損傷するために発生します。

断熱材損傷が発生している箇所は、正しく設置されている箇所に比べて熱伝導率特性が異なるため、また建物枠に空気が入り込んでいる部分が表示されるため、赤外線カメラで断熱材損傷を検出することができます。

建物の検査をするとき、建物内と外の温度差が少なくとも 10°C になるようにしてください。びょう、水道管、コンクリート柱および同様の構成要素は、赤外線画像では断熱材損傷のように見える場合があります。小さな誤差が自然に発生してしまうこともあります。

11.4.2 図

以下の画像では、平らな屋根で断熱が不足しています。断熱が不十分なため、空気が平らな屋根に入り込んでしまい、赤外線画像で典型的な外観になっています。



11.5 隙間風

11.5.1 一般

隙間風は、すそ板、ドアや窓枠の周囲、および天井の飾りの上に発生することがあります。この種の隙間風は赤外線カメラで表示できます。冷たい風が周囲を冷却している状態で表示されます。

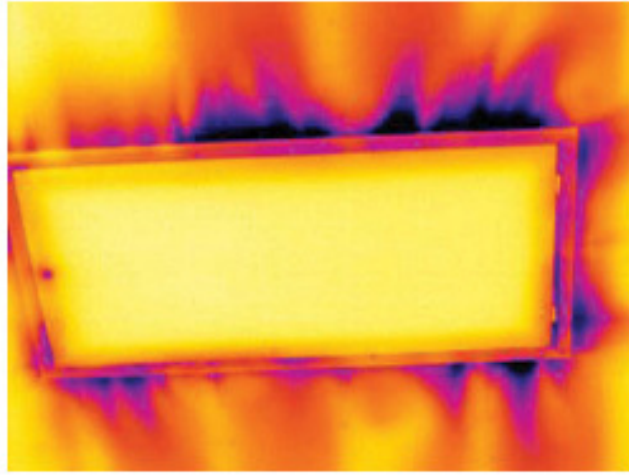
家の隙間風を調査するとき、室内が準常圧である必要があります。すべてのドア、窓、換気口を閉じ、台所のファンを赤外線画像の撮影前と撮影中に動作させておきます。

隙間風の赤外線画像は、典型的なストリームパターンで表示されます。以下の画像では、このストリームパターンをはっきり見ることができます。

床暖房回路からの熱のために、隙間風の影響が隠れてしまうことがあることに留意してください。

11.5.2 図

以下の画像では、取り付けの不完全な天井のハッチが、強い隙間風の原因になっていることを示しています。



12.1 はじめに

赤外線カメラは物体から放出された赤外線を測定、撮像します。赤外線は物体表面温度の作用であるため、カメラはこの温度を計算し表示することができます。

ただし、カメラが測定した赤外線は物体の温度のみではなく、放射率によっても作用します。赤外線は周辺からも発生して物体に反射します。物体からの赤外線と反射した赤外線は、大気の吸収作用にも影響を受けます。

このため、温度を正確に測定するには多数の異なる放射元の効果を補正する必要があります。この補正はカメラによってオンラインで自動的に行われます。ただし、カメラに以下のオブジェクトパラメータを提供する必要があります。

- 物体の放射率
- 反射源見かけ温度
- 物体とカメラの距離
- 相対湿度
- 大気の温度

12.2 放射率

正確に設定すべき最も重要なオブジェクトパラメータは放射率、つまり、同じ温度の完全黒体と比較して物体からどの程度の赤外線が発射されているかを表す測定値です。

通常、物体の素材と表面処理によって放射率は約 0.1 から 0.95 の範囲で表されます。高精度に研磨された表面 (ミラー) では 0.1 未満になることもあり、また、酸化したりペイントされた表面では高い放射率を持つ場合もあります。可視スペクトルにおける色に関わらず、油性ペイントの赤外線の放射率は 0.9 を超えます。人間の皮膚の放射率はほぼ 0.97 から 0.98 です。

酸化していない金属の場合、完全な不透明性と高い反射性という極端なケースを示し、波長によって大きく異なることはありません。そのため、金属の放射率は低くなります。ただし、金属の放射率は温度に比例して増加します。非金属の場合、放射率は高くなりがちで、温度に比例して減少します。

12.2.1 サンプルの放射率を見つける

12.2.1.1 ステップ1：反射された明らかな温度の決定

下記の 2 つの方法のうちいずれかを使用して、反射見かけ温度を決定します。

12.2.1.1.1 方法1：直接法

次の手順に従います。

1. 入射角 = 反射角 ($a = b$) を考慮し、考えられる反射源を探してください。

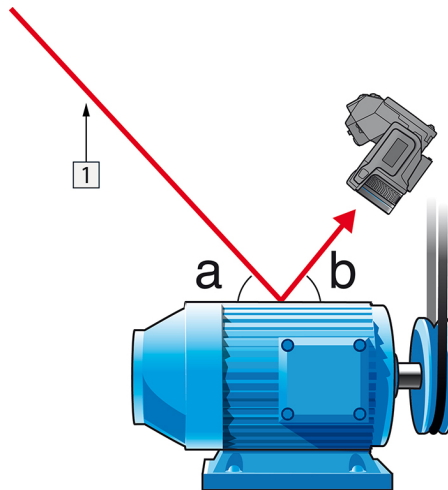


図 12.1 1 = 反射源

2. 反射源がスポット源の場合、ダンボールなどで遮って反射源を修正してください。

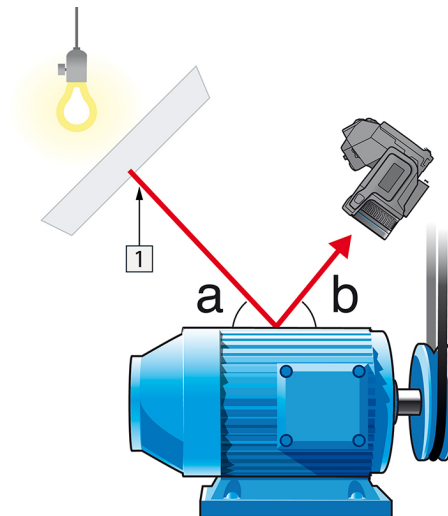


図 12.2 1 = 反射源

3. 以下の設定を使って、反射源からの放射線の強度 (= 見かけ温度) を計測します。

- 放射率 : 1.0
- D_{obj} : 0

次の 2 つの方法のいずれかを使用して、放射線の強度を測定できます。

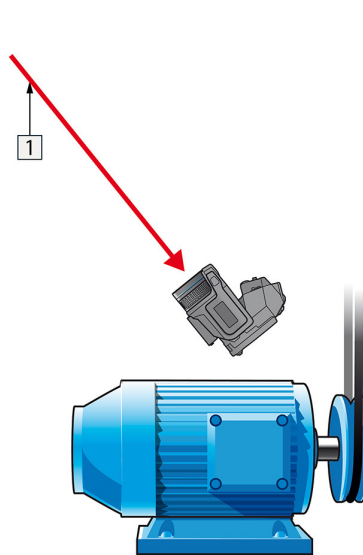


図 12.3 1 = 反射源

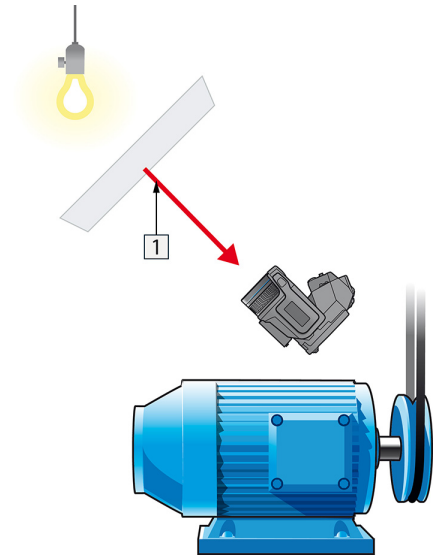


図 12.4 1 = 反射源

熱電対は温度を測定しますが、見かけ温度は放射強度のため、熱電対を使用して反射見かけ温度を測定することはできません。

12.2.1.1.2 方法 2 : 反射法

次の手順に従います。

1. アルミホイルの大きなシートを細かくします。
2. 細かくしないアルミホイルを同じサイズのボール紙に貼り付けます。
3. 測定する物体の前に、そのボール紙を置きます。アルミホイルが貼られている面がカメラの側を向いていることを確認します。
4. 放射率を 1.0 に設定します。

5. アルミホイルの見かけ温度を測定して書き留めます。ホイルは完全な反射鏡とみなされているため、その見かけ温度は、周囲からの反射見かけ温度と同じです。

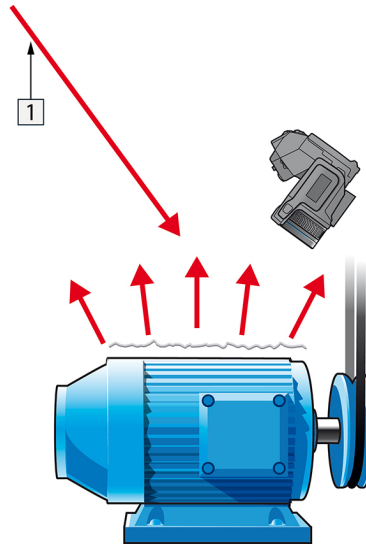


図 12.5 アルミホイルの見かけ温度を測定します。

12.2.1.2 ステップ2：放射率の決定

次の手順に従います。

1. サンプルを置く場所を選択してください。
2. 以前の手順に応じて、反射された明らかな温度を決定及び設定してください。
3. サンプル上に高い放射率を持つ電子テープを置いてください。
4. サンプルを最低、室温より20K暖めてください。温めるのは均等でなくてはなりません。
5. カメラをフォーカス及び自動調整し、画像をフリーズします。
6. レベルとスパンを画像の最高の明るさとコントラスト用に調整します。
7. テープの放射率に設定します (通常 0.97)。
8. 以下の計測機能のひとつを使って、テープの温度を計測してください。
 - アイソサーモ (温度の測定と、サンプルが均等に温まっていることの確認の両方に有用)
 - スポット (より単純)
 - ボックス 平均 (異なる放射率を持つ表面に最適)
9. 温度を記録します。
10. 計測機能をサンプル表面に動かします。
11. 以前の計測と同じ温度になるまで放射率設定を変更してください。
12. 放射率を記録します。

注

- 無理な対流は避けてください。
- スポット反射を発生しない熱的に安定した環境を探してください。
- 不透明で、高い放射率を持つテープを使ってください。
- この方法はテープとサンプルの表面が同じ温度であることを条件とします。同じでない場合、放射率の計測が間違っていることとなります。

12.3 反射見かけ温度

このパラメータは、物体が反射する放射を補正するために使用されます。放射率が低く、物体の温度が反射温度と比較的大きく異なっている場合、反射温度を正しく設定し、反射見かけ温度を正しく補正することが重要です。

12.4 距離

距離とは、物体とカメラの前面レンズとの間の距離を指します。このパラメータは、次の2つの事象を補正するために使用されます。

- 対象からの放射が物体とカメラの間の大気によって吸収される
- 大気そのものからの放射がカメラによって検出される

12.5 相対湿度

カメラは、伝達率が大気の相対湿度にいくらか依存しているという事象についても補正できます。この補正を行うには、相対湿度を正しい値に設定する必要があります。短距離および通常湿度の場合、相対湿度は通常、50%の初期値のままにしておかれません。

12.6 その他のパラメータ

上記だけでなく、FLIR Systems 製のカメラおよび解析プログラムの中には、次のパラメータを補正できるものもあります。

- 大気温度 – つまり、カメラと対象物との間の大気温度
- 外部光学系温度 – つまり、カメラ前面で使用される任意の外部レンズや窓材の温度
- 外部光学系透過率 – つまり、カメラ前面で使用される任意の外部レンズや窓材の伝達率

13.1 はじめに

赤外線カメラのキャリブレーションは、温度測定において必須の作業です。キャリブレーションを行うことにより、入力信号とユーザーが測定する物理量の関係が決まります。しかし、広く普及し頻繁に行われているにもかかわらず、「キャリブレーション」という用語はしばしば誤解、誤用されています。国や地域の違い、また誤訳による問題がさらなる混乱の原因となっています。

不明確な専門用語を使用することにより、意思伝達の問題や誤った翻訳につながるおそれがあります。これにより不正確な測定結果を招き、最悪の場合には訴訟に発展する場合があります。

13.2 定義: キャリブレーションとは

国際度量衡局²はキャリブレーション³を以下のように定義しています。

an operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication.

キャリブレーションは、報告書、校正関数、校正線図、⁴校正曲線、⁵または校正表などの異なる形式で表されます。

多くの場合、上記の第一段階の定義のみが認識されて「キャリブレーション」と呼ばれていますが、この定義だけでは十分ではありません。

赤外線カメラのキャリブレーション手順では、第一段階において放射される熱 (量値) と電気出力信号 (指示値) との関係が確立されます。このキャリブレーション手順の第一段階では、持続的に安定した熱源の前にカメラを配置した状態で等質の (または均一な) 応答を得る必要があります。

第二段階では、熱を放射する基準の温度がわかっているため、取得した出力信号 (指示値) を基準の熱源の温度と関連付けることができます (測定結果)。この第二段階には、ドリフトの測定と補正が含まれます。

正確に言うと、赤外線カメラのキャリブレーションは厳密には温度では表しません。赤外線カメラは赤外線に敏感であるため、最初に放射量の対応関係を取得し、次に放射量と温度を関連付けます。研究開発関連以外のお客様が使用するポロメーターカメラの場合は、放射量は表されず、温度のみが提供されます。

13.3 FLIR Systems でのカメラ キャリブレーション

キャリブレーションをしないと、赤外線カメラは放射量または温度のいずれも測定することができません。FLIR Systems では、測定機能付き非冷却式マイクロポロメーターカメラのキャリブレーションを、製造および点検時に行います。光子検出器を搭載した冷却式カメラは、多くの場合、特別なソフトウェアを使用してユーザーによりキャリブレーションされます。理論的には、このタイプのソフトウェアを使用すれば、一般的なハンドヘルド非冷却式赤外線カメラをユーザーがキャリブレーションすることもできます。しかし、このソフトウェアはレポート用途には適していないため、ほとんどのユーザーには提供されていません。また画像形成にのみ使用される非測定装置には、温度のキャリブレーションは必要ではありません。このことは、赤外線カメ

2. <http://www.bipm.org/en/about-us/> [Retrieved 2017-01-31.]

3. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/2.39.html> [Retrieved 2017-01-31.]

4. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/4.30.html> [Retrieved 2017-01-31.]

5. <http://jcgim.bipm.org/vim/en/4.31.html> [Retrieved 2017-01-31.]

ラや熱画像カメラとサーモグラフィカメラを対比する場合のカメラ関係の用語定義においても適用され、後者は測定装置とみなされます。

キャリブレーションが FLIR Systems またはユーザーにより実行されたかどうかにかかわらず、キャリブレーション情報は、数学的な関数で表される校正曲線として保存されます。対象物とカメラの間の温度と距離により放射量の強度が変わると、異なる温度範囲と交換式レンズに対して異なる曲線が生成されます。

13.4 ユーザーが実行したキャリブレーションと FLIR Systems で直接実行したキャリブレーションの違い

まず、FLIR Systems が使用する基準熱源はそれ自身がキャリブレーション済みで追跡可能です (トレーサビリティがあります)。つまり、キャリブレーションを実行している FLIR Systems のすべての部署では、熱源が独立した国家機関によって管理されていることを意味します。カメラの校正証明書は、このことを確認したものです。これにより、FLIR Systems によりキャリブレーションされたことだけでなく、キャリブレーションされた基準を使用してキャリブレーションされていることを証明しています。認定された基準熱源を所有しているか、使用できるユーザーもいますが、その数はごくわずかです。

次に、技術的な違いがあります。ユーザーがキャリブレーションを実行すると、常にはありませんが、多くの場合ドリフトを補正した結果が得られません。これは、カメラの内部温度が変化する場合に生じるカメラの出力の変化が値に考慮されていないということです。この結果、大きな不確実性が生じます。ドリフトの補正では、温度と湿度が調節された室内で取得されたデータを使用します。すべての FLIR Systems 製カメラは、お客様に納品されたとき、および FLIR Systems サービス部門で再キャリブレーションされたときに、ドリフトが補正されます。

13.5 キャリブレーション、検証および調整

よくある誤解として、キャリブレーションを検証や調整と混同することがあります。たしかに、キャリブレーションは特定の要件を満たしていることを確認する検証のための必須の作業です。検証は、所定のアイテムが特定の要件を満たしているという客観的な証拠を提供する作業です。検証を行うには、キャリブレーションされ、追跡可能な基準熱源から指定された温度 (放射される熱) を測定します。そして偏差を含む測定結果が表に記録されます。検証証明書には、これらの測定結果が特定の要件を満たしていることが明記されます。場合によっては、企業や団体はこの検証証明書を「校正証明書」として提供および販売することがあります。

有効なプロトコルが考慮されている場合のみ、適切な検証 (および延長のためのキャリブレーションまたは再キャリブレーション、あるいはその両方) を行うことができます。このプロセスは、カメラを黒体の前に置いて、カメラの出力 (例: 温度) が元の校正表と対応するかどうか確認するだけでは不十分です。多くの場合、カメラが温度だけでなく放射量にも敏感であることが忘れられがちです。さらに、カメラは画像化システムであり、単なるセンサーではありません。したがって、カメラによる放射量の「収集」を可能にする光学的配置が不十分であるか位置がずれていると、「検証」(またはキャリブレーションもしくは再キャリブレーション) は無駄になります。

たとえば、迷光放射や熱源の面積効果を低減するために、黒体とカメラの距離、および黒体の空洞の直径を選択する必要があります。

要約すると、有効なプロトコルは、温度の物理法則だけでなく、放射量の物理法則にも従う必要があります。

キャリブレーションは、調整のための必須の作業でもあります。調整は、測定対象の量値 (通常、測定標準から取得されます) に対応する規定の指示値が得られるように、測定システムに対して行われる一連の操作です。簡単に言うと、調整とは仕様の範囲内で計器から正確な測定結果を得るための操作です。多くの場合、測定装置の「調整」が「キャリブレーション」という用語で呼ばれています。

13.6 不均一性補正

赤外線カメラに [キャリブレーション中... (校正中...)] と表示されている場合は、各検出素子 (ピクセル) の応答の偏差を調整しています。サーモグラフィーでは、これを「不均一性補正」(NUC) と呼びます。これはオフセットの更新であり、ゲインは変更されません。

欧州規格 EN 16714-3 Non-destructive Testing—Thermographic Testing—Part 3: Terms and Definitions では、NUC を「検出素子の感度の変動や他の光学および幾何学的な障害を補正するためにカメラのソフトウェアによって行われる画像の補正」と定義しています。

NUC (オフセットの更新) の実行中、シャッター (内部フラグ) が光学経路に配置され、すべての検出素子がシャッターから発生する等しい放射量に曝されます。これにより、理想的な状況では、すべての検出素子から同じ出力信号が得られます。しかし、各検出素子の応答が異なるため、出力は均一にはなりません。そこで、理想的な結果からの偏差が計算され、これにより画像補正が数学的に実行されます。つまりこの画像補正により、放射量信号の表示補正が行われるということになります。カメラによっては、内部フラグがない場合があります。この場合、特別なソフトウェアと外部からの均一な熱源を使用してオフセットの更新を手動で行う必要があります。

NUC は、たとえば起動時や、測定範囲を変更した場合、または環境温度が変化した場合に実行されます。ユーザーが NUC を手動で開始できるカメラもあります。このような機能は、画像の障害をできるだけ抑えたい重要な測定を行う場合に役立ちます。

13.7 熱画像調整 (温度同調)

より詳しく調べるために画像の温度コントラストと輝度を調整することを「画像のキャリブレーション」と呼ぶ人もいます。この操作では、関心がある温度のみを (または主にその温度を) すべての使用可能な色を用いて表示するように温度の間隔を設定します。この操作は正確には「熱画像調整」または「温度同調」と呼ばれます (もしくは「熱画像の最適化」と呼ぶ場合もあります)。この操作は手動モードで実行する必要があります。手動モードにしないと、カメラにより温度の表示間隔の下限と上限が視野の最低温度と最高温度に自動的に設定されます。

FLIR Systems は、高性能の赤外線イメージングシステム開発のパイオニアとして 1978 年に創立され、商業、工業、官庁用のさまざまなアプリケーションに応じたサーマルイメージングシステムのデザイン、製造、販売で世界をリードしています。現在、FLIR Systems には 1958 年以来赤外線技術ですぐれた業績をあげている 5 つの大きな会社が統合されています - スウェーデンの AGEMA Infrared Systems (旧社名 AGA Infrared Systems)、米国の 3 つの会社 Indigo Systems、FSI、Inframetrics、およびフランスの Cedip 社です。

2007 年以降、センサー技術分野で世界トップクラスの専門知識を有する以下の複数の会社が FLIR Systems により買収されました。

- Extech Instruments (2007年)
- Ifara Tecnologías (2008年)
- Salvador Imaging (2009年)
- OmniTech Partners (2009年)
- Directed Perception (2009年)
- Raymarine (2010年)
- ICx Technologies (2010年)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011年)
- Aerius Photonics (2011年)
- Lorex Technology (2012年)
- Traficon (2012年)
- MARSS (2013年)
- DigitalOptics マイクロ オプティクス事業 (2013年)
- DVTEL (2015年)
- Point Grey Research (2016年)
- Prox Dynamics (2016年)

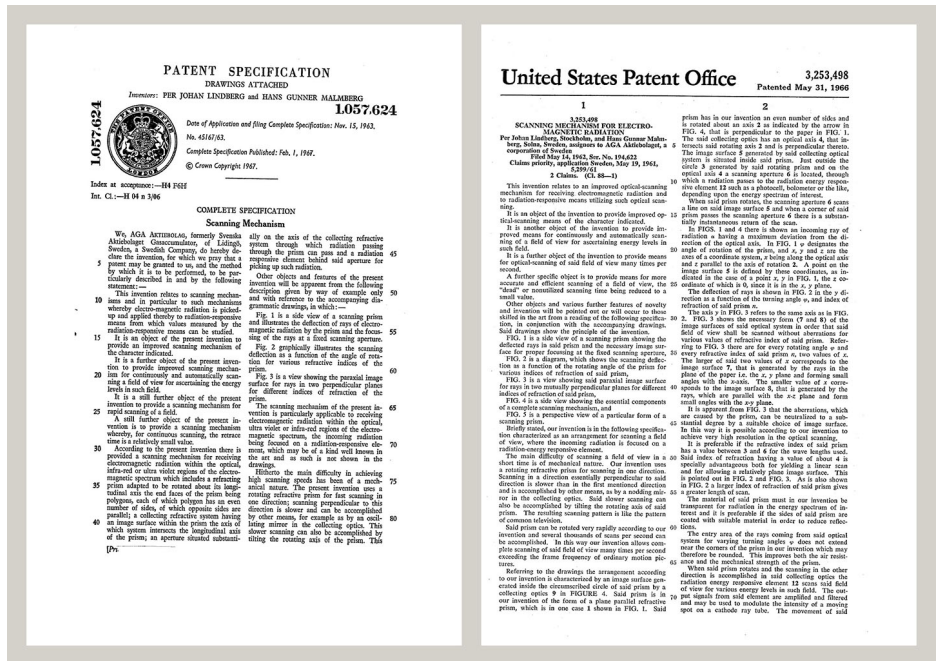


図 14.1 1960 年代前半からの特許文書

FLIR Systems は、アメリカに 3 つ (オレゴン州ポートランド、マサチューセッツ州ボストン、カリフォルニア州サンタバーバラ)、スウェーデン (ストックホルム) に 1 つの製造工場があります。2007 年には、エストニアのタリンにも製造工場が建設されました。ベルギー、ブラジル、中国、フランス、ドイツ、イギリス、香港、イタリア、日本、韓国、スウェーデン、アメリカに直轄の営業所を置き、世界中に張り巡らされた代理店のネットワークと共に国際的なお客様をサポートしています。

FLIR Systems は赤外線カメラ産業の革新を牽引してきました。既存のカメラの向上、新しいカメラの開発を継続的に続けることにより、市場需要を先取りしています。例を挙げると、産業検査用の初めてのバッテリー駆動のポータブルカメラ、初めての非冷却式赤外線カメラなどです。



図 14.2 1969: Thermovision Model 661。カメラの重量は約 25 kg、オシロスコープは 20 kg、三脚は 15 kg です。オペレータは 220 VAC ジェネレーターセットと、液体窒素の入った 10 L 容器も必要です。オシロスコープの左側には、ポロイドのアタッチメント (6 kg) があります。



図 14.3 2015: FLIR One、iPhone および Android 携帯電話のアクセサリ。重量: 90 g。

FLIR Systems は、カメラシステムの重要機構および電子部品をすべて自社製造しています。検出素子設計、レンズおよび電子システムの製造から、最終検査およびキャリブレーションまで、すべての生産プロセスは当社の技術者が実行し、指揮しています。これらの赤外線カメラの専門家豊富な経験により、赤外線カメラを構成するすべての部品の正確さと信頼性が確認されています。

14.1 赤外線カメラを超える機能

FLIR Systems は、高性能の赤外線カメラシステムを生産する以上のことが求められていることを認識しています。当社の使命は、最高のカメラとソフトウェアを提供することにより、当社の赤外線カメラシステムを利用するすべてのユーザーの生産性を向上することです。予測メンテナンス用のカスタムソフトウェアについては、研究開発およびプロセス監視を社内で行っています。ほとんどのソフトウェアは、多数の言語で使用可能です。

すべての赤外線カメラに付属品を提供し、サポートしており、必要な赤外線用途に応じて機器を適合させることができます。

14.2 知識の共有

当社のカメラは使いやすく設計されていますが、使い方に加えて、サーモグラフィについての知識を得ることも重要です。そのため、FLIR Systems は、独立した Infrared Training Center (ITC) を設立し、認定トレーニングコースを提供しています。ITC のコースに参加することにより、実践に基づいた専門知識を学ぶことができます。

ITC のスタッフは、赤外線理論を実行するために必要な適用サポートの提供も行っております。

14.3 カスタマー サポート

FLIR Systems は、世界的なサービス ネットワークを運営して、お客様のカメラがいつでも動作できるようにサポートしています。カメラに問題がある場合は、お近くのサービス センターにある機器やノウハウを活用して、できる限り短い時間で問題を解決します。そのため、カメラを遠方 (地球の反対側) に郵送したり、言葉の通じない担当者に問い合わせる必要はありません。



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2019, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: T559828
Release: AP
Commit: 56996
Head: 57153
Language: ja-JP
Modified: 2019-04-29
Formatted: 2019-05-09