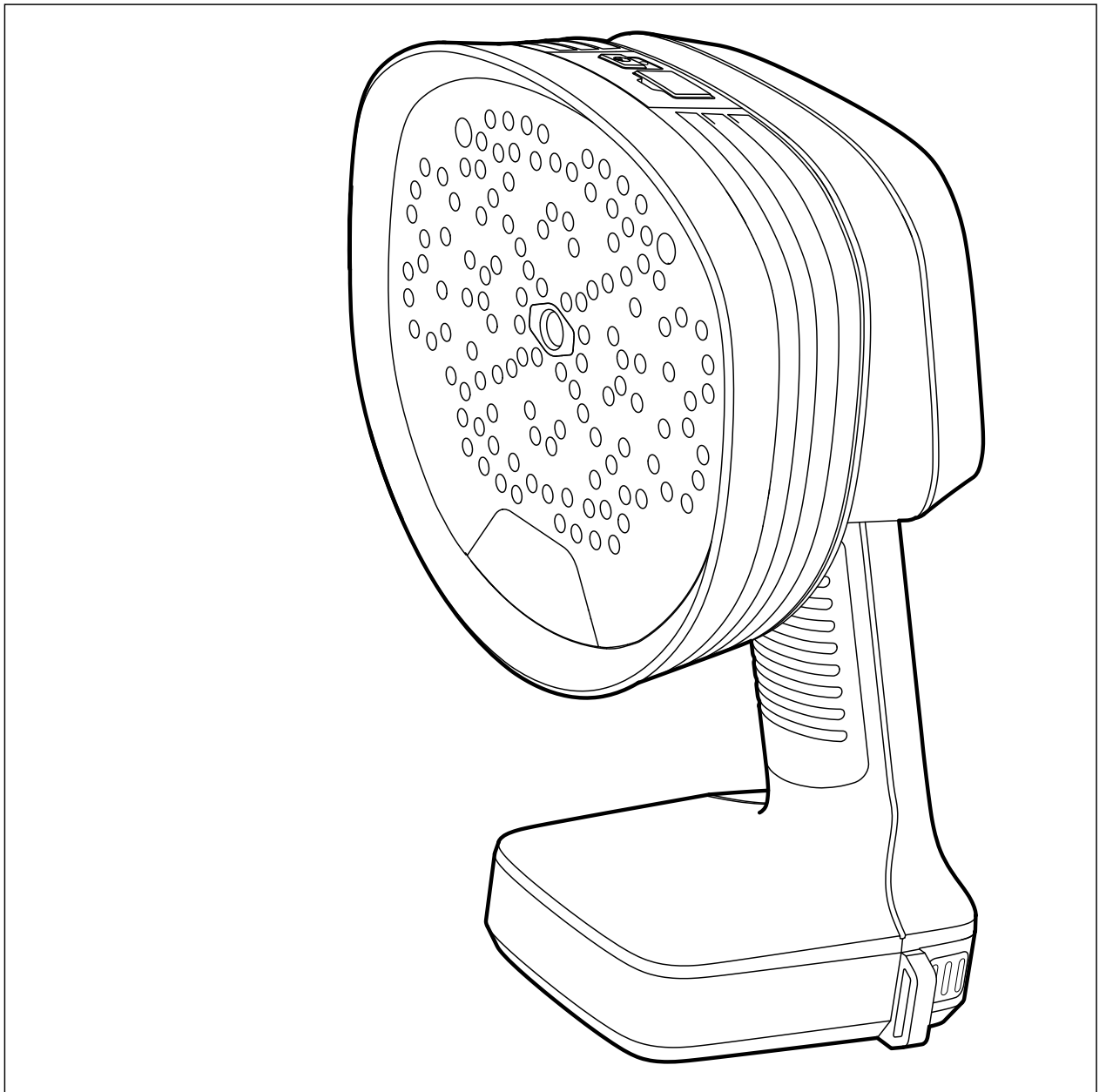


ユーザー マニュアル FLIR Si2 シリーズ



Important note

Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Důležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtěte veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση

Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante

Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renuncias de responsabilidad.

Tärkeä huomautus

Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés

Az eszköz használatá előtt figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante

Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意

デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항

장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig

Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking

Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrogami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante

Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание

До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information

Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not

Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事項

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項

操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。

目次

1	安全情報	1
1.1	無線	1
1.2	取り扱いと操作	1
1.3	バッテリーと充電	1
1.4	適合宣言書	1
2	ユーザーへの通知	2
2.1	カメラの登録	2
2.2	オンライン ドキュメント	2
2.3	本マニュアルについて	2
2.4	サポート	2
2.5	トレーニング	2
3	はじめに	3
4	はじめに	4
5	カメラ部品	5
5.1	前面からの外観	5
5.2	背面からの外観	6
5.3	上側からの外観	7
5.4	電子ラベル	7
5.5	シリアル ナンバー	7
6	ユーザー インターフェース	8
6.1	一般	8
6.2	クイック メニュー	8
6.3	アーカイブインジケーター	9
6.4	Wi-Fiインジケーター	9
6.5	音響画像	9
7	基本操作	10
7.1	安全情報	10
7.2	バッテリー	10
7.2.1	バッテリーカバー	10
7.2.2	バッテリーの装着	10
7.2.3	バッテリーの取り外し	10
7.2.4	バッテリー インジケーター	10
7.2.5	バッテリー残量低下警告	11
7.3	バッテリーの充電	11
7.3.1	バッテリー充電器を使用したバッテリーの充電	11
7.4	電源のオン/オフ	11
7.4.1	電源オン	11
7.4.2	電源オフ	11
7.4.3	電源用LEDライト	11
7.5	スナップショット撮影	11
7.6	ビデオの録画	12
7.6.1	QRコードのスキャン	12
7.7	アーカイブ	12
7.8	ズーム	13
7.9	ファイル転送	13
7.9.1	USBメモリーへの画像の保存	13
7.10	タグ	13
8	音源の特定	14
8.1	音源特定の基本手順	14
8.2	フィルター	14
8.2.1	自動フィルター選択機能	14
8.2.2	フィルター選択	14
8.2.3	フィルター設定の変更	15
8.2.4	周波数ビュー	15

8.3	シングルソースモードとマルチソースモード	16
8.3.1	モードの切り替え	16
8.4	反射	16
8.5	カメラの配置	17
8.6	音の保存と解析	17
8.6.1	例：大型の音源	17
9	漏れの検出	18
9.1	ワークフロー	18
9.2	漏れの解析結果	18
9.3	漏れ解析パラメータ	19
9.3.1	漏れ解析パラメータの設定	20
9.4	距離	20
9.4.1	自動距離設定機能	20
9.4.2	距離の手動設定	20
10	部分放電検出	21
10.1	ワークフロー	21
10.2	部分放電パラメータ	22
10.2.1	距離	22
10.3	結果の概要	22
10.4	部分放電の解析結果	22
10.4.1	PRPDパターン	23
10.4.2	重大度評価	23
11	機械的不具合の検出	24
11.1	ワークフロー	24
11.2	機械的重大度表示 (MSI)	24
11.3	機械不具合の解析結果	25
11.3.1	SPL	25
11.3.2	波高率	25
11.3.3	尖度	25
11.4	ガイドライン	25
12	カメラの設定	26
12.1	ネットワーク設定	26
12.2	モード変更	26
12.3	時刻設定	26
12.4	漏れモード設定	26
12.5	パワー モード設定	27
12.6	詳細設定	27
12.7	デバイス情報	27
13	FLIR Acoustic Camera Viewer	28
13.1	セットアップ	28
13.2	FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントの作成	28
13.3	インターネットへのカメラの接続	28
13.4	ペアリング	29
13.5	自動アップロード	29
13.6	手動アップロード	29
13.7	FLIR Acoustic Camera Viewerへのアクセス	30
13.8	ファイルのインポート	30
14	FLIR Thermal Studio	31
15	保守管理および掃除	32
15.1	カメラのクリーニング	32
15.1.1	カメラの筐体と画面	32
15.1.2	マイク配列	32
15.1.3	バッテリーと充電器	32
15.2	保管	32

	15.3	キャリブレーション	32
16		カメラの更新	33
	16.1	カメラのワイヤレス (Wi-Fi) アップデート	33
	16.2	USBメモリーでのカメラのアップデート	33
	16.3	デバイスからのカメラのアップデート	34
17		電気廃棄物の処理	35
	17.1	バッテリーの取り外し	35
18		免責条項	36
	18.1	免責条項	36
	18.2	輸出規制	36
	18.3	特許権	36
	18.4	品質保証	36
	18.5	サードパーティ ライセンス	36
	18.6	用途に関する統計情報	36
	18.7	著作権	36

1.1 無線



警告

このデバイスは、FCC規則第15章およびカナダ産業省のライセンス適用免除RSS標準に適合しています。操作は以下の状態を条件としています：

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

このデバイスには、日本の電波法に基づく技術基準適合証明の認定を受けた特定無線装置が内蔵されています。

当該機器には電波法に基づく、技術基準適合証明等を受けた特定無線設備を装着している。



注意

アンテナを備えたこのポータブル送信機は、一般の人々や制御されていない曝露に対するFCCのSAR制限に適合していることが示されています。記載されているSARの最大レベルは、0 mmで1.5W/kg (ヘッド) および1.5W/kg (本体) です。このデバイスに使用するアンテナは、他のアンテナや送信機と一緒に置いたり、併用したりしないでください。

注 カメラの設定には認証と適合情報が記載された電子ラベルがあります。詳細については、「5.4 電子ラベル」の項を参照してください。

1.2 取り扱いと操作



警告

以下の警告に従わない場合、怪我の原因となる恐れがあります。

- カメラの電源が入っている時は、ヒートシンクに触れないでください。ヒートシンクは、電源が入っていると高温になります。
- ネックストラップを使用してカメラを持ち運ぶ際、重機の周辺では特に注意してください。ネックストラップは伸縮性に乏しく、独立した安全解除機構がありません。



注意

これらの注意に従わないと、機器が損傷する可能性があります。

- カメラとアクセサリは、汚れ、ほこり、衝撃、液体から保護してください。
- マイクパネルを物理的な接触から保護してください。マイクにある穴に触れないでください。
- USBポートは、水の浸入を防ぐためにカバーを閉じたままにしてください。
- マイクパネルに配置されたLEDライトを直接見ないでください。
- FLIRに付属のアクセサリと交換部品のみを使用してください。
- カメラを分解しないでください。
- 損傷したカメラ、バッテリー、アクセサリは使用しないでください。

1.3 バッテリーと充電

バッテリーに関する安全情報については、バッテリーのマニュアル www.rrc-ps.com/manual2054 を参照してください。

バッテリー充電器に関する安全情報については、バッテリー充電器のマニュアル www.rrc-ps.com/manualSMB-MBC を参照してください。

1.4 適合宣言書

適合宣言書の全文は、以下のインターネット アドレスでご覧いただけます：

<http://support.flir.com/resources/f34f>

2.1 カメラの登録

カメラを登録すると、保証が延長されるなどの特典があります。

カメラの登録は、<http://support.flir.com/camreg> で行えます。

登録フォームにアクセスするには、ご使用のFLIRアカウントにログインするか、新しいアカウントにサインアップする必要があります。

登録にはカメラのシリアル番号も必要です。シリアル番号は、カメラの底部にあるラベルに記載されています。「5.5 シリアル ナンバー」の項も参照してください。

登録を完了するには、カメラに確認コードを入力する必要があります。このコードはFLIRアカウントの [My Products] (自分の製品) で取得できます。

2.2 オンライン ドキュメント

当社のマニュアルは、オンラインで随時更新・公開されています。

FLIR Si2 シリーズのユーザー マニュアルおよびその他の製品ドキュメントについては、<http://support.flir.com/resources/f34f> からアクセスしてください。



他の製品のマニュアル、および製造中止製品のマニュアルにアクセスするには、<https://support.flir.com/resources/app> に移動してください。

2.3 本マニュアルについて

FLIR Systems は、1 つのカメラ シリーズ内でいくつかのモデルに対応した汎用マニュアルを発行しています。従って、本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。

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。

2.4 サポート

問題が発生した場合や製品について質問がある場合には、弊社のテクニカル サポート センターまでお問い合わせください: <https://support.flir.com>

2.5 トレーニング

トレーニング リソース/コースについては、<https://www.flir.com/support-center/training> を参照してください。

FLIR Si2シリーズは、現在の市場で入手可能な製品の中でも、最も先進的な音響性能と意思決定支援機能を備えています。重大な障害を防ぎ、エネルギーコストとメンテナンス費用を削減しながら生産性を向上させるように設計されたFLIR Si2シリーズの音響画像カメラは、空気やガスの漏れ、部分放電、機械的不具合を特定・定量化するのに、単体で使いやすい製品です。

片手で操作できるこの軽量の製品は、最小限のトレーニングで安全に使用でき、現場での即座の意思決定を支援します。FLIR Si2は、市場トップクラスの感度と検出範囲に加えて、自動フィルター選択機能、自動距離設定機能 (FLIR Si2-LDおよびFLIR Si2 Pro)、性能の最適化とデータ精度のための高度AI (すべてのモデル) などの高度な機能を搭載しています。

エンタープライズレベルのお客様には、FLIR Si2シリーズにより、レポートとワークシートの簡単なデータエクスポート、フリート管理ツール、自動データアップロードとオンラインストレージ、お好みの資産管理ソフトウェアへのシームレスな資産健全性データ転送を行えるAPIデータ統合も可能となります。

FLIR Si2シリーズは、さまざまな用途に対応できるよう、以下の3種類の次世代音響画像カメラを搭載しています。

- FLIR Si2-LD：漏れ、産業用ガス、機械的不具合の問題の検出用。
- FLIR Si2-PD：部分放電検出用。
- FLIR Si2 Pro：すべての操作モードを含みます。

注 カメラをご使用になる前に、セクション 1 安全情報 の警告と注意事項を読み、理解し、従ってください。

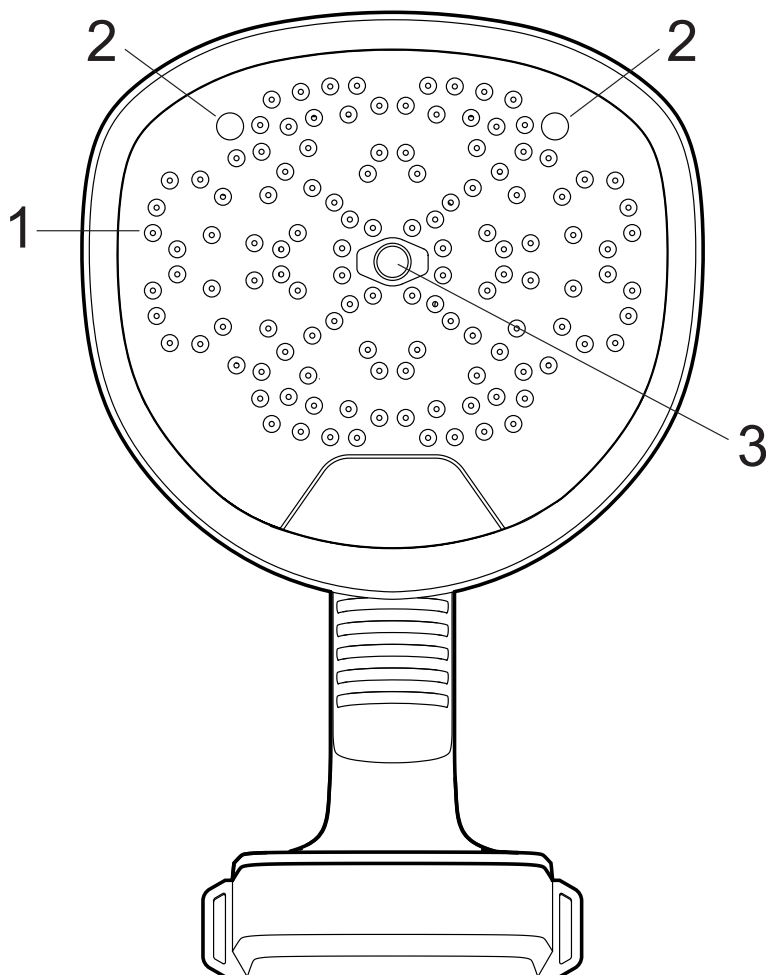
1. バッテリーを完全に充電します。
2. バッテリーカバーを取り外します。
3. バッテリーを正しい向きにして、カメラのバッテリーケースに挿入します。
4. バッテリーカバーをバッテリーに載せ、カチッと音がするまで軽く押します。
5. オン/オフボタンを短く押して、カメラの電源を入れます。カメラの電源が入っていると、電源用LEDライトが緑色に点灯します。
6. カメラの画面が点灯するまで待ちます。これでカメラを使用する準備ができました。
7. カメラ画面の指示に従い、好みに応じてカメラを設定します。

Wi-Fi搭載カメラモデルの適用事項： オンラインストレージにスナップショットやビデオをアップロードするよう設定することもできます。アップロードを有効にするには、カメラをインターネットに接続し、カメラとFLIR Acoustic Camera Viewerクラウドサービスをペアリングする必要があります。インターネットに接続しているパソコンなどのデバイスを使用して、カメラ画面の指示に従います。

注 この設定は、初期設定の一部として選択することも、[設定] メニューで後から随時選択することもできます。

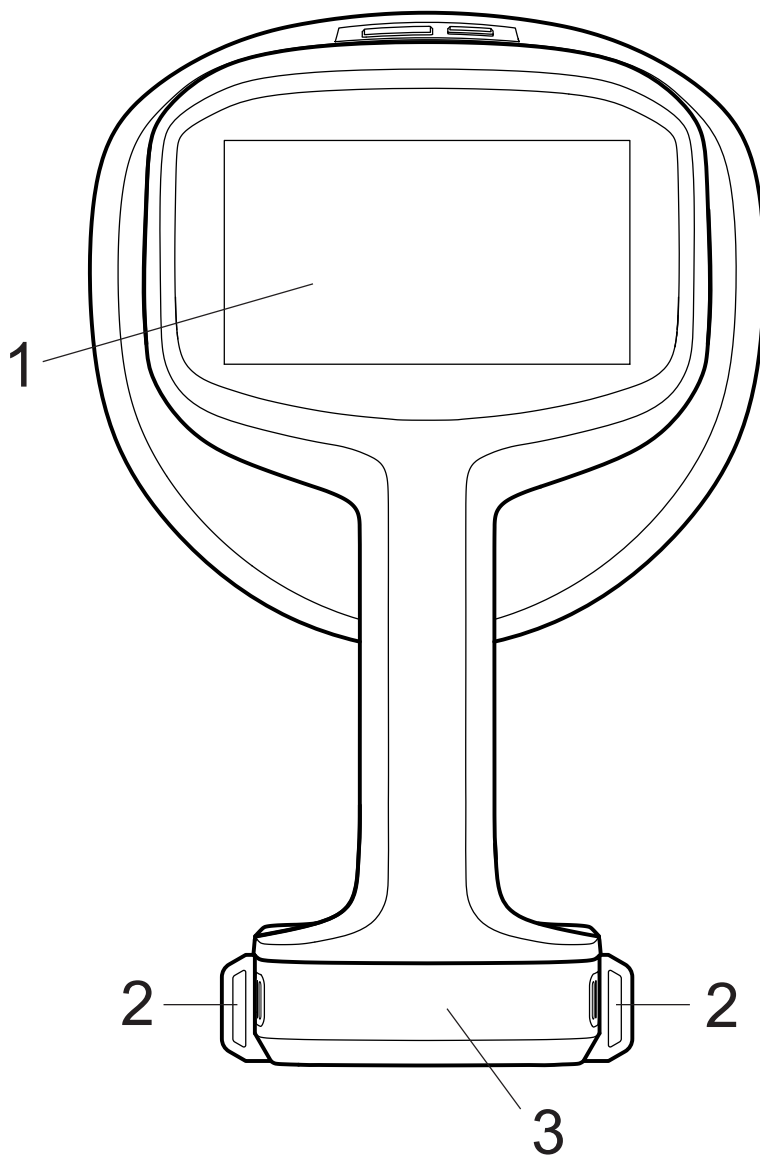
8. カメラを対象物に向けます。
検出された音源がカメラ画面に強調表示します。

5.1 前面からの外観



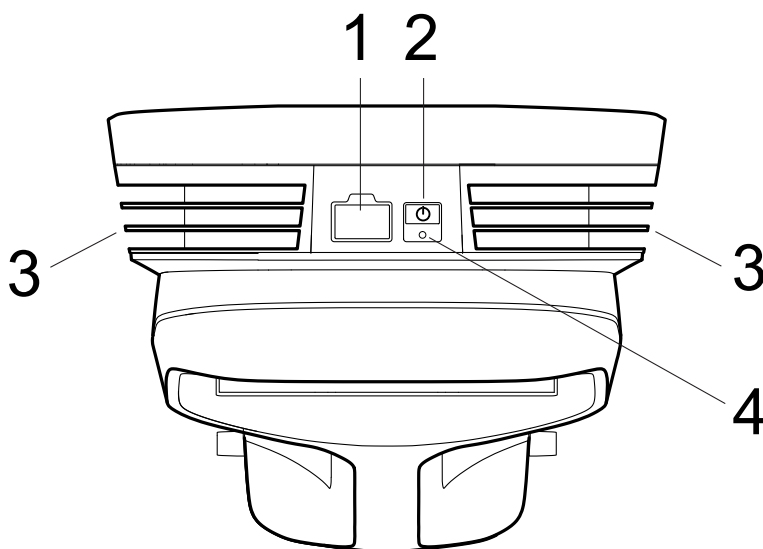
- 1. マイク
- 2. LEDライト
- 3. デジタル カメラ

5.2 背面からの外観



- 1. LCD スクリーン
- 2. ネックストラップ取り付け位置
- 3. バッテリーカバー

5.3 上側からの外観



1. USB ポート
2. オン/オフ ボタン
3. ヒートシンク
4. 電源 LED

5.4 電子ラベル

電子ラベルはカメラの主要な識別プレートで、認証と適合に関する情報やその他の関連製品情報が記載されています。

電子ラベルは、カメラの設定で表示できます。

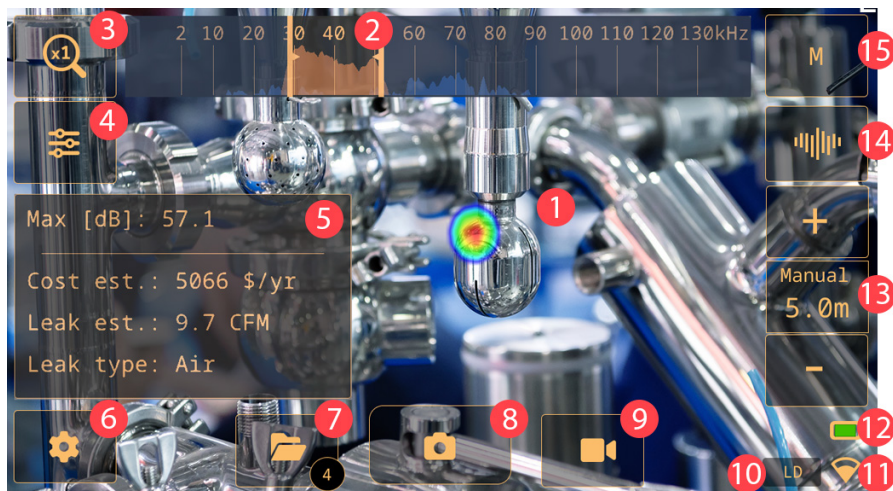
1. 設定ボタンをタップします。
2. [設定] メニューの下部にある [Device info] (デバイス情報) フィールドをタップします。
3. 上下にスワイプしてスクロールするか、ウィンドウを閉じます。

5.5 シリアル ナンバー

シリアル番号は、カメラの底部にあるラベルに記載されています。

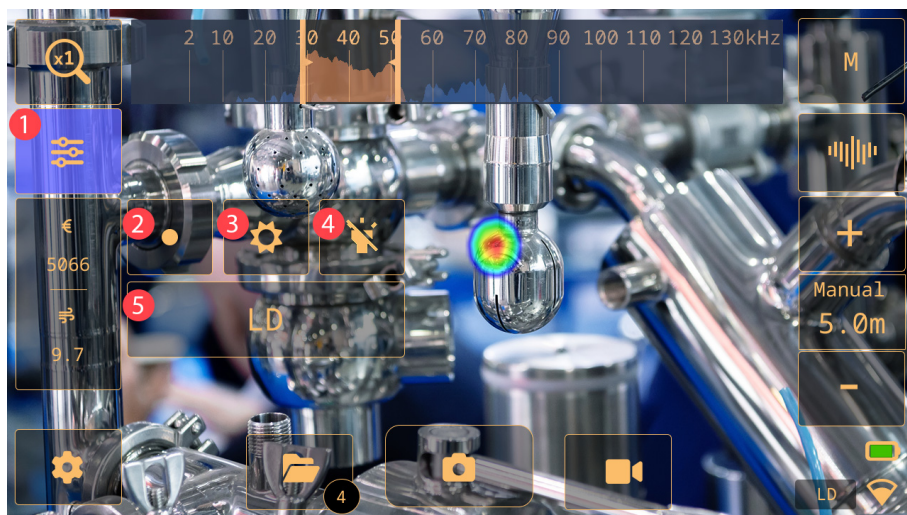
シリアル番号は、カメラ設定、[設定] メニューの下部、電子ラベル (「5.4 電子ラベル」の項を参照) でも確認できます。

6.1 一般



1. 音響画像
2. 周波数ビュー
3. ズームボタン
4. クイックメニューボタン
5. 解析結果 (各モード固有表示)
6. 設定ボタン
7. アーカイブ ボタン
8. スナップショットボタン
9. 録画ボタン
10. 選択モード
11. Wi-Fiインジケータ
12. バッテリーインジケータ
13. 距離設定
14. 周波数ビュー切替
15. フィルターボタン

6.2 クイックメニュー



1. クイックメニューボタン：タップするとクイックメニューを開閉できます。

2. ソースボタン： タップすると、シングルソースモードとマルチソースモードを切り替えられます。「8.3 シングルソースモードとマルチソースモード」の項を参照してください。
3. 輝度ボタン： タップすると輝度のオンとオフを切り替えられます。
4. ライトボタン： タップするとライトのオンとオフを切り替えられます。
5. 選択モードボタン： タップすると、調整モードオプションを LD (漏れ検出)、PD (部分放電)、メカニカル (機械的不具合) の順に切り替えられます。使用可能なアプリケーションモードは、カメラのモデルによって異なります。

6.3 アーカイブインジケータ

アーカイブボタンの円内に、アーカイブ内のファイル数が表示されます。

円内にアップロードの進行状況をスピンで示すアニメーションがある場合は、ファイルが FLIR Acoustic Camera Viewer クラウドサービスにアップロード中であることを示します。スナップショットは、FLIR Acoustic Camera Viewer クラウドサービスへのアップロードや USB メモリーへのエクスポートが完了すると、カメラから自動的に削除されます。

6.4 Wi-Fi インジケータ

注 Wi-Fi 搭載カメラモデルのみの機能です。

	優れたWi-Fi接続強度
	良好なWi-Fi接続強度
	それなりのWi-Fi接続強度
	不良なWi-Fi接続強度
	Wi-Fi接続なし

6.5 音響画像

音響画像には、中央の赤色から周辺の青色までの各色で音源の位置が表示されます。

カメラには、選択したモード (シングルソースまたはマルチソース) に応じて、1 つまたは複数の音源が表示されます。。詳細については、「8.3 シングルソースモードとマルチソースモード」の項を参照してください。



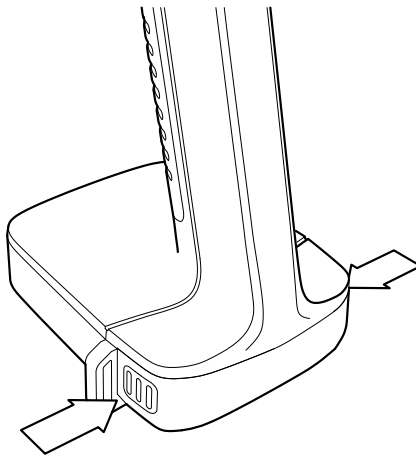
7.1 安全情報

カメラをご使用になる前に、セクション 1 安全情報 の警告と注意事項を読み、理解し、従ってください。

7.2 バッテリー

7.2.1 バッテリーカバー

バッテリーカバーを取り外すには、カバーの両端を押して持ち上げると、カメラから外れます。



7.2.2 バッテリーの装着

1. バッテリーカバーを取り外します。
2. バッテリーコネクタをバッテリーコンパートメントに合わせます。
3. コネクタが前面に来て上向きになるように、バッテリーをバッテリーコンパートメントに押し込みます。

7.2.3 バッテリーの取り外し

1. カメラの電源をオフにします。
2. バッテリーカバーを取り外します。
3. バッテリーをカメラから抜きます。

7.2.4 バッテリー インジケーター

バッテリー残量を確認するには、バッテリーにあるインジケーターボタンを押します。ライトによりバッテリー残量が示されます。

インジケーターライト	バッテリーレベル (%)
■ ■ ■ ■ ■	100-76
■ ■ ■ ■ □	51-75
■ ■ □ □ □	26-50
■ □ □ □ □	10-25
■ □ □ □ □ (点滅)	10未満

カメラライブビューUIのバッテリーインジケーターに使用可能な残量が表示されます。緑色だと、バッテリー残量は十分です。

7.2.5 バッテリー残量低下警告

カメラライブビューUIのバッテリーインジケータが赤色に変わると、バッテリー残量は不十分です。UIのカラーコードは、緑色 (フル充電)、オレンジ色、赤色 (低バッテリー) へと変化します。

7.3 バッテリーの充電



注意

電源ソケットに電源を接続するときは、アクセスしやすいソケットを選んでください。危険な状況が発生した場合に、容易に電源を外せるようにする必要があります。

注 使用しないときは、メインソケットから電源アダプターを抜いておくよう推奨します。

推定充電時間：バッテリーのフル充電には約2時間を要します。

7.3.1 バッテリー充電器を使用したバッテリーの充電

1. バッテリーをバッテリー充電器に入れます。
2. バッテリー充電器に電源を接続します。
3. 電源アダプターをメインソケットに接続します。

7.3.1.1 バッテリー充電インジケータ

- バッテリーを挿入すると、バッテリー充電器のライトが赤色と緑色に点滅し始めます。

注 ライトが赤色に点滅し続ける場合は、誤動作または温度制限を超えていることを示しています。

- 充電中は、ライトが黄色に点灯します。
- バッテリーが完全に充電されると、ライトは緑色に点灯します。

7.4 電源のオン/オフ

7.4.1 電源オン

オン/オフ ボタンを押して、カメラの電源を入れます。

7.4.2 電源オフ

オン/オフ ボタンを長押しして、カメラの電源を切ります。

7.4.3 電源用LEDライト

カメラの上部にある電源用LEDライトにより、カメラの状態が表示されます。

- 緑色に点灯：オン
- 赤色に点灯：シャットダウン中

7.5 スナップショット撮影

スナップショットを撮ると、カメラに現在のカメラ画像と音響画像をキャプチャされます。

また、カメラに強度が最も高い音響信号の2秒間の記録が保存されます。カメラを動かさずにいると、クリアな音響信号をキャプチャできます。

スナップショットを保存する前に、ラベルなどの追加情報を入力したり、設定を変更したりできます。こうした情報はスナップショットに保存されます。

スナップショットを撮るには、以下を行います。

1. スナップショットボタンをタップします。
2. 編集オプションを含むプレビューが表示されます。
3. フィールドをタップすると、情報を入力したり、設定を変更したりできます。
4. QRコードをスキャンするには、アイコンをタップします。カメラでコードが認識され、情報が表示されます。詳細については、「7.6.1 QRコードのスキャン」の項を参照してください。
5. スナップショットを保存するには、[保存] をタップします。

7.6 ビデオの録画

1. 録画を開始するには、録画ボタンをタップします。
2. 録画を停止するには、停止ボタンをタップします。
3. 編集オプションを含むプレビューが表示されます。
4. フィールドをタップすると、情報を入力したり、設定を変更したりできます。
5. QRコードをスキャンするには、アイコンをタップします。カメラでコードが認識され、情報が表示されます。詳細については、「7.6.1 QRコードのスキャン」の項を参照してください。
6. ビデオを保存するには、[保存] をタップします。

7.6.1 QRコードのスキャン

QRコードはマトリックスバーコードの一種で、Si2カメラで読み取り可能な情報を含んでいます。一部の企業では、QRコードを割り当ててアセットを特定します。こうしたQRコードの情報は、ラベルなどのカメラフィールドに保存できます。

QRコードは、以下の手順でスキャンします。

1. スナップショットボタンが記録ボタンをタップします。
2. ラベルを選択し、テキスト編集設定でQRコードリーダーを開きます。
3. カメラ画面内でQRコードを見つけてカメラを合わせます。
4. QRコードでエンコードされた情報は、最大512文字で画面に表示されます。
5. スナップショットを保存するには、チェックボックスをタップします。

QRコードはWi-Fi設定に対応し、SSIDを手動で選択したりパスキーを入力したりせずに、QRコードをスキャンするだけで瞬時に接続できます。

7.7 アーカイブ

アーカイブを開くには、アーカイブボタンをタップします。

アーカイブでは以下を実行できます。

- 画面下部で左右にスワイプし、スナップショットのサムネイルをスクロールします。
- ラベルや距離などの追加情報を編集するには、編集アイコンをタップします。
- ファイルをFLIR Acoustic Camera Viewerに手動でアップロードします。詳細については、「13.6 手動アップロード」の項を参照してください。
- スナップショットを削除するには、そのスナップショットをタップしてからゴミ箱をタップします。
- 選択モードを有効にするには、スナップショットをタップします。各サムネイルの右上にチェックボックスが表示されます。チェックボックスをタップしてスナップショットを選択します。画面に選択したスナップショットの合計数が表示されます。
- アーカイブを終了するには、画面の左側にある終了ボタンをタップします。

注

- スナップショットとビデオは、FLIR Acoustic Camera ViewerクラウドサービスへのアップロードやUSBメモリーへのエクスポートが完了すると、カメラから自動的に削除されます。
- アーカイブボタンの横には、アーカイブ内のファイル数が表示されます。

7.8 ズーム

カメラにはデジタルズームがあり、カメラの視野を狭めるのに使用できます。

ズームボタンをタップすると、使用可能なズームオプション (1倍、2倍、8倍) を切り替えられます。

7.9 ファイル転送

カメラからのスナップショットファイルやビデオファイルは、FLIR Acoustic Camera Viewerにインポートしたり、FLIR Thermal Studioで開いたりして、さらに解析やレポート作成を行えます。

以下のいずれかの方法で、カメラからファイルを転送できます。

- ファイルをセクションFLIR Acoustic Camera Viewerクラウドストレージにアップロードします (「13 FLIR Acoustic Camera Viewer」の項を参照)。
- ファイルをUSBメモリーにエクスポートします (「7.9.1 USBメモリーへの画像の保存」の項を参照)。

注

- スナップショットとビデオは、FLIR Acoustic Camera ViewerクラウドサービスへのアップロードやUSBメモリーへのエクスポートが完了すると、カメラから自動的に削除されます。
- FLIR Acoustic Camera Viewerへのアップロードは、Wi-Fi搭載カメラモデルのみの機能です。

7.9.1 USBメモリーへの画像の保存

注 カメラに付属のUSBメモリーのみを使用してください。他のメモリーを使用すると、データの紛失につながる恐れがあります。

1. カメラの電源をオンにします。
2. カメラ上部にあるUSBポートのカバーを開きます。
3. USBメモリーを差し込みます。これにより、カメラの画面にダイアログが表示されます。
4. [はい] をタップして転送を開始します。
5. 転送中は、進行状況バーが表示されます。
転送を停止するには、[停止] をタップします。

注 転送中はUSBメモリーを取り外さないでください。

6. 転送が完了すると、ライブビューが表示されます。
7. USBメモリーを抜きます。USBポートのカバーを元の位置に戻します。
8. USBメモリーをコンピュータに差し込み、ファイルにアクセスします。ファイルは、カメラのシリアル番号とスナップショットのタイムスタンプにより整理されます。
9. [データ] フォルダに移動して、.nlz拡張子の付いたカメラファイルを見つけます。

7.10 タグ

タグは、スナップショットに割り当てることで、スナップショットの識別と並び替えを可能にするキーワードです。タグと関連情報はファイルに保存され、Acoustic Viewerで検索して情報を並べ替えることができます。これらは、Thermal Studioでも音響ユーザーデータとして表示できます。

タグはカメラ内で直接割り当てることができます。スナップショット撮影やビデオ録画が完了したら、下にスクロールしてオプションのタグを表示します。[+] 記号をタップしてからフィールドをタップして、キーワードを入力します。

タグを削除するには、タグをタップして削除を選択します。

以前に保存されたタグは、[+] 記号をタップすると見つけることができます。

音響カメラはそのすべての検出モードと機能のベースとなる音をキャプチャします。Si2は、人間の可聴範囲外の超音波周波数も含め、音を視覚化できる革新的なツールです。

8.1 音源特定の基本手順

- 漏れ検出モードと部分放電モードでは、自動フィルター選択機能の使用を推奨します。
- メカニカルモードでは、既定で選択されているフィルターで開始するよう推奨します。その後、現在の状況では別のフィルター設定のほうが向いているかを試すとよいでしょう。
- マルチソースモードを使用すると、広い領域を迅速にスキャンして、複数の音源を見つけることができます。気になる音源をより詳細に調べるには、シングルソースモードに切り替えます。
- カメラでは、最も強い音源のみを結果として解析・表示するため、ご注意ください。
- 表示されている音源が反射ではなく、物理的な音源であることを確認してください。「8.4 反射」の項を参照してください。
- カメラを動かして音源をさまざまな角度から見ると、音源の場所を特定しやすくなります。
- FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioにあるスナップショットやビデオを解析すると、音源の正確な場所の特定に役立ちます。

8.2 フィルター

カメラには、さまざまな音源の特定に役立つ各種フィルターがあります。これらのフィルターにより、カメラが音源の検出に使用する周波数範囲が制限されます。通常、フィルターはバックグラウンドノイズを除去し、気になる音源のみをカメラ画面に表示できるようにします。

8.2.1 自動フィルター選択機能

自動フィルター選択機能を使用すると、カメラにより現在の状況に最適なフィルターが自動的に選択されます。また、自動フィルター選択機能では、カメラが使用されている環境が積極的に考慮され、既知の工場騒音も除去されます。

漏れ検出モードと部分放電モードでは、自動フィルター選択機能が既定で有効化されます。

自動フィルター選択機能は、メカニカルモードでは使用できません。

8.2.2 フィルター選択

異なるフィルターを選択するには、メカニカルモードで切り替えます。

漏れ検出モードと部分放電モードでは、環境に著しい騒音がある場合、異なるフィルターを選択すると役立つことがあります。

最適なフィルターは、対象となる音源だけでなく、バックグラウンドノイズにもよる場合があるため、ご注意ください。

使用可能なフィルターは、選択したアプリケーションモードによって異なります。

- [自動]
最適なフィルターが自動的に選択されます。(メカニカルモードでは使用できません。)
- [標準] (10～65 kHz)
低周波のバックグラウンドノイズが除去されます。(漏れ検出モードでは使用できません。)
- [高] (20～65 kHz)
検出距離が長いほとんどのバックグラウンドノイズが除去されます。
- [超] (30～130 kHz)

バックグラウンドノイズが大きい状況に最適な代替手段。通常、近距離でのみ使用されます。

- **M (手動周波数選択)**
周波数下限と上限を手動で設定するフィルター。周波数ビューボタンの切り替えにより周波数ビューを有効にし、さらなる検査のために使用します。「8.2.4 周波数ビュー」の項を参照してください。

8.2.3 フィルター設定の変更

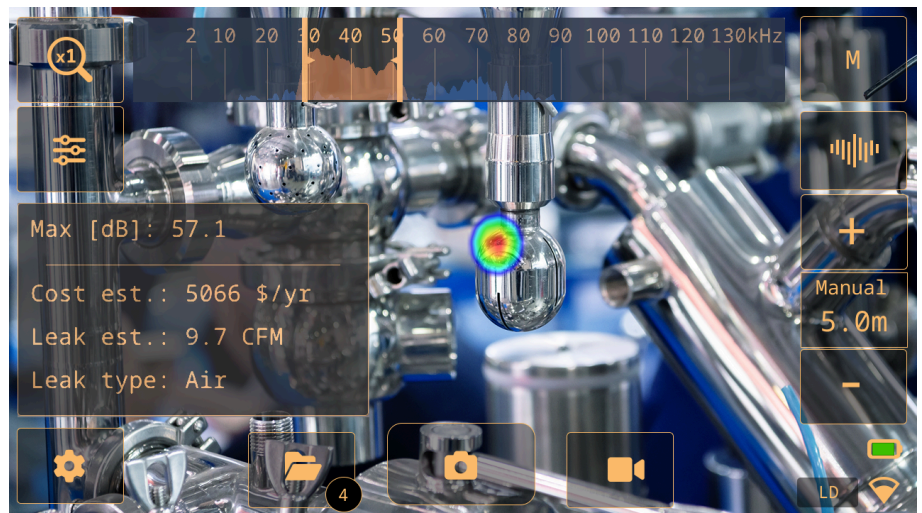
フィルター設定を変更するには、フィルターボタンを繰り返しタップし、フィルターオプションを切り替えます。

一般的なガイドライン:

- バックグラウンドノイズがほとんどない場合は、[Norm] フィルターを試してください。
- trバックグラウンドノイズが大きい場合は、[高] フィルターまたは [超] フィルターの方がうまく機能する場合があります。
- 特定の周波数範囲内でのスキャンが必要な場合は、手動周波数選択のMフィルタを試してください。セクション8.2.4 周波数ビューを参照してください。

8.2.4 周波数ビュー

周波数ビューツールを使用すると、検出が難しい問題を特定するために、特定の周波数範囲内の領域をスキャンできます。



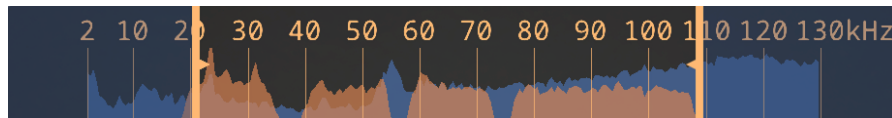
周波数ビューには、マイクアレイで検出された環境内の音と超音波のスペクトルが表示されます。カメラでは2～130 kHzの周波数を検出できます。ビューには、以下の2種類の周波数スペクトルが表示されます。

- **オレンジスペクトル。**カメラが現在フォーカスしている主音源が示されます。この音は、カメラのアルゴリズムによってフィルタリング・処理され、バックグラウンドノイズなどから分離されます。
- **ブルースペクトル。**選択した周波数範囲内の環境に存在するすべての音が示されます。これには、対象となる音源からの音と、選択した周波数範囲外のバックグラウンドノイズの両方が含まれます。

周波数ビューの有効化:

1. 周波数ビューを有効にするには、ライブ画面で周波数ビュー切替ボタンを見つけます。有効にすると、周波数ビューが画面の上部に表示されます。

2. 手動周波数選択を有効にします。フィルターボタンを使用して、「M」フィルター (手動フィルター) に切り替えて選択します。



3. 周波数制限の調整

- ハンドルを使用します。各限界までハンドルをドラッグして周波数検出限界を設定します。周波数範囲は基準値として下部にkHzで表示されます。選択した周波数領域は長方形の領域として強調表示されます。
- 領域を移動させるには、長方形領域の中央をタップしてドラッグし、別の周波数領域まで左右に移動させます。
- 値を手動で入力するには、周波数スペクトルをタップして、下限と上限を表示するウィンドウを表示します。希望の値を入力し、チェックマークを押して確定します。

8.3 シングルソースモードとマルチソースモード

シングルソースモードは、単一の音源を特定する場合に役立ち、マルチソースモードは、複数の音源を特定する際により効果的です。

シングルソースモードでは、カメラに強度が最も高い音源のみ表示されます。音源の位置は色で強調表示されます。同一、またはほぼ同一強度の音源が複数ある場合は、すべてが表示されます。

マルチソースモードでは、カメラに複数の音源が表示されます。音源は色で強調表示され、強度が最も高い音源はクロスヘアでマークされます。カメラでは、強度が最も高い音源のみを結果として解析・表示します。強度が最も高い音源よりも相当に低い音源は、カメラに表示されません。

シングルソースモードとマルチソースモードの両方において強度が最も高い音源は、現在選択されているフィルターによって異なります。つまり、異なるフィルターを使用すると、異なる音源が表示される場合があります。「8.2 フィルター」の項も参照してください。

カメラでは、強度が最も高い音源からの音のみを結果として解析・表示するため、ご注意ください。強度が高い音源が存在する状態で弱い音源を特定して調べるには、強度が高い音源が確実にカメラの視野外となるように、カメラを移動または回転させます。また、ズームボタンを使用して、カメラの視野を狭めることもできます。

8.3.1 モードの切り替え

シングルソースモードとマルチソースモードを切り替えるには、クイックメニューボタンをタップしてから、モードボタンをタップします。

8.4 反射

カメラには物理的な音源だけでなく、そこからの反射も表示されます。

表示された音源が反射ではなく物理的な音源であることを確認するには、カメラを移動して音源をさまざまな方向から観察します。音源の位置がどの方向から見ても同じであれば、それは物理的な音源です。カメラを移動した際に音源の位置が表面を移動したり、消えたりする場合は、反射である可能性があります。

マルチソースモード (「8.3 シングルソースモードとマルチソースモード」の項を参照) を使用すると、物理的な音源と1つ以上の反射の両方を表示できる場合があります。カメラを移動することで、どの音源が反射であるかを識別できます。

8.5 カメラの配置

カメラの位置を変えて音源をさまざまな角度から見ると、音源の位置を特定しやすくなります。

音源には指向性がある、つまり方向によって音量が異なる場合があります。そこで、繰り返しになりますが、カメラを移動して音源をさまざまな角度から見ると、識別に役立ちます。

音源とカメラの間の距離は最小約0.3メートルとなる必要があります。距離がこれより短いと、音源の位置が正確に表示されません。また、光学カメラはそのような近距離でピントを合わせることができません。

実際の検出において、カメラは最大200メートルの距離で使用できます。静かな環境に高強度の音源がある場合は、さらに離れていても検出できます。ただし、距離検出範囲は、温度、湿度、バックグラウンドノイズなどの環境要因に左右される場合があります。

8.6 音の保存と解析

気になる音源は、さまざまな角度からスナップショットを撮ったり、ビデオを録画したりすると役立つことがよくあります。スナップショットとビデオは、FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioでさらに解析できます。

異なる角度から複数のスナップショットをキャプチャする場合は、音圧レベル (SPL) が最も高いものを使用します。これにより、さらなる解析が容易になります。

FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioでダイナミックレンジを調整するには、スライダーを移動させてSPL値を増減します。これで音源が若干聴き取りやすくなり、レポート作成や表示に役立ちます。

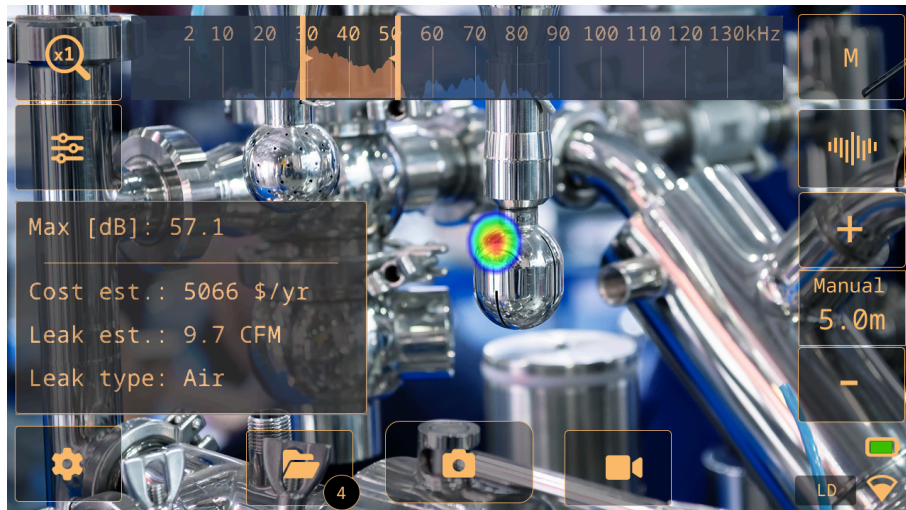
- ダイナミックレンジを狭めると、音源の正確な位置を特定できます。
- ダイナミックレンジを広げると、複数の音源があるかがわかります。

8.6.1 例：大型の音源

大きな振動面などのように音源が大型の場合は、カメラの画面上で強調表示された音源が、実際の音源よりも小さく見えることがあります。また、表面のどの箇所がカメラに最も近いかによって、カメラが表面を移動するにつれて音源も移動しているように見えることもあります。

FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioでスナップショットやビデオ録画を解析し、ダイナミックレンジを拡大することで、音源の実際のサイズを決定できる場合があります。

注 カメラのモデルによっては、漏れ検出機能を使用できない場合があります。



漏れに伴い放出される音をカメラで解析することにより、あらゆる種類の加圧ガス漏れと真空漏れを検出できます。圧縮空気の漏れだけでなく、さまざまな産業ガスの漏れも検出できます。

バックグラウンドノイズを除去し、通常、漏れの音ははるかに大きくなる超音波周波数に注目することで、音源が漏れである可能性が高いかどうかをカメラで判断できます。

漏れが検出されると、カメラによって漏れのサイズが推定され、検出された漏れの年間コストの見積が表示されます。

漏れのサイズとコスト見積は、どちらもオペレーターが入力した距離設定と漏れ解析パラメータに左右されます。

9.1 ワークフロー

1. 漏れモードが選択されていることを確認します。
2. 設定ボタンをタップします。
3. 漏れ検出モードの設定を選択して、環境に応じて設定を調整します。こうした調整は、漏れのサイズとコストの推定に影響します。
4. 自動距離設定機能が選択されていることを確認します。
5. 自動フィルター選択機能を使って開始します。その後、現在の状況では別のフィルター設定のほうが向いているかどうかを試すとよいでしょう。
6. 最初にマルチソースモードを使用すると、より広い領域をスキャンして、複数の音源を同時に特定することができます。
7. 気になる音源をより詳細に調べるには、シングルソースモードに切り替えます。
8. 漏れが検出されると、画面の解析結果に漏れのサイズとコストが表示されます。
9. 検出された漏れのスナップショットとビデオを撮影して、FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioで詳しく調べたり、レポートを作成したりできます。

9.2 漏れの解析結果

カメラ画面には、以下の解析結果が表示されます。

- 最大 (dB)：音の強度の測定値です。
- 漏れのサイズ：検出された漏れの推定サイズです。
- 漏れのコスト：検出された漏れの推定コストです。通貨/年で表されます。
- 漏れのタイプ：カメラの使用可能なリストで気体の種類を選択します。

注

- 漏れのサイズとコスト見積の正確さは、オペレーターが入力した距離設定と漏れ解析パラメータの正確さに左右されます。
- ガス漏れによる音の強度は、漏れを観察する方向によって異なります。従って、サイズとコスト見積も測定方向によって若干異なります。
- SPLの絶対読み取り値は、選択したフィルターによって異なります。カメラには、異なるフィルター間の結果を比較できるように、20 kHzの測定帯域幅での結果と一致する、正規化されたSPL値が表示されます。

漏れを正確に解析し、スナップショットに情報を確実に保存するには、気体の種類を指定することで漏れのタイプを設定することが不可欠です。漏れのサイズは、選択した気体のエネルギー、質量、体積のいずれかに基づいて推定されます。詳細については、「9.3 漏れ解析パラメータ」の項を参照してください。

9.3 漏れ解析パラメータ

漏れのサイズとコストを正確に推定するには、漏れの解析パラメータを正しく設定する必要があります。

検出された漏れのスナップショットを撮ると、カメラに現在の漏れ解析パラメータ設定も保存されます。つまり、パラメータはその後FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioで編集できます。

- 漏れの単位
表示される漏れのサイズに使用する単位です。
- 通貨
表示される漏れのコストに使用する通貨単位です。
- エネルギー/体積コスト
コスト設定は、選択した [漏れのタイプ] と [漏れのコスト計算] の設定 (エネルギーコスト (キロワット当たりの価格)、質量コスト (キログラム当たりの価格)、体積コスト (立方メートル当たりの価格) のいずれか) によって異なります。
注 通貨設定を変更した場合は、それに応じてコスト設定を更新する必要があります。
- 漏れのコスト計算
漏れの推定コストは、エネルギーコスト、質量コスト、体積コストのいずれかに基づいて計算できます。
- 環境温度
空気の温度は、音波がどう空気中を伝播するかを左右する場合があります。正確な結果を得るには、環境温度を指定するよう推奨します。
- 相対湿度
音の伝播は、環境の相対湿度の影響を受けます。正確な結果を得るには、相対湿度を指定するよう推奨します。
- 漏れ補正係数
カメラで漏れのサイズを推定できるのは、さまざまなタイプの漏れの大規模なデータセットに基づいているためです。しかし、カメラによる漏れのサイズ推定はさまざまな変数の影響を受ける場合があります、サイズが過小または過大に推定されることがあります。カメラの推定値が常に観察結果と異なる場合は、漏れ補正係数を設定して推定値を調整できます。すると、その推定値に補正係数を掛けてから、カメラに漏れのサイズの最終的な推定値が表示されます。
- 比出力
比出力とは、一定量の圧縮空気を生成するために必要となるエネルギーの測定値です。このオプションは、圧縮空気システムの比出力が不明な場合は、既定値のままにしておくよう推奨します。
- 使用状況

コンプレッサーの使用時間数、日数、週数を入力することで、それが実際に使用されている頻度を示すことができます。結果として得られる使用状況の数値は、カメラによる漏れのコスト計算の因子として使用されます。

- 漏れのタイプ
FLIR Si2は、エネルギー、体積、質量、コストに関するパラメーターを考慮し、さまざまな気体に対応して漏れのサイズを推定します。漏れのサイズとコストの推定を無効化するには、漏れ検出モード設定の [漏れのタイプ] ドロップダウンメニューで [その他] を選択します。

9.3.1 漏れ解析パラメータの設定

1. 設定ボタンをタップします。
2. [Leak] (漏れ検出) モードの設定をタップします。
3. パラメータをタップして設定を変更します。

9.4 距離

漏れのサイズを推定する際、カメラでは距離情報を考慮して、距離が長くなるにつれて音の強度が自然に減少するように調整されます。

9.4.1 自動距離設定機能

自動距離設定機能を使用すると、カメラは音源までの距離を自動的に計算します。距離は自動距離設定フィールドに表示されます。

中央の距離ボタンをタップすると、自動距離設定と手動距離設定を切り替えられます。

注 自動距離設定機能を使用できるかどうかは、選択したアプリケーションモードとフィルターによって異なります。

9.4.2 距離の手動設定

自動距離設定機能で信頼できる距離の推定値を得られないと、カメラの自動距離設定フィールドにダッシュ (-) が表示されます。その場合は、距離を手動で設定する必要があります。

距離ボタン ([+] と [-]) を使用して、音源までの最も正確と思われる距離を選択します。

注 カメラのモデルによっては、部分放電検出機能を使用できない場合があります。



電気コンポーネントが不具合を起こし始めると、最初の兆候の一つとして音が発生します。部分放電によって引き起こされるこの音は、電気の有害な流れを示し、時間の経過とともにコンポーネントの劣化を招きます。

カメラは、部分放電が発する音に基づいて部分放電を検出します。

バックグラウンドノイズを除去し、通常、部分放電の音ははるかに大きくなる高周波数と超音波周波数に注目することで、音源が部分放電である可能性が高いかどうかをカメラで判断できます。

潜在的な部分放電が検出されると、画面の解析結果に位相分解部分放電パターン (-PRPD) が表示されます。

潜在的な部分放電のスナップショットを撮ると、カメラにより詳細な解析が実行され、考えられる部分放電の種類、障害の重大度、推奨されるアクションに関する情報が提供されます。

カメラの重大度評価の精度は、オペレーターが入力した距離、電圧、コンポーネントのパラメータに影響を受けます。

より正確な結果を得るには、カメラ設定で環境温度と相対湿度を指定することも推奨します。

10.1 ワークフロー

1. 部分放電モードが選択されていることを確認します。
2. 自動フィルター選択機能を使って開始します。その後、現在の状況では別のフィルター設定のほうが向いているかどうかを試すとよいでしょう。
3. 最初にマルチソースモードを使用すると、より広い領域をスキャンして、複数の音源を同時に特定することができます。
4. 気になる音源をより詳細に調べるには、シングルソースモードに切り替えます。
5. 部分放電の可能性が検出されると、画面の解析結果にPRPDパターンが表示されます。
6. 潜在的な部分放電を解析するには、以下を行います。
 - 6.1. スナップショットボタンをタップします。
 - 6.2. [距離]、[電圧]、[コンポーネント]の各パラメータを入力します。
 - 6.3. 部分放電解析ボタンをタップします。
 - 6.4. カメラに解析結果が表示されます (「10.4 部分放電の解析結果」の項を参照)。

7. より正確な結果を得るには、環境温度と相対湿度を入力します。[設定] メニューで [Power mode settings] (電モード設定) をタップします。
8. 検出された部分放電のスナップショットとビデオを撮影して、FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioで詳しく調べたり、レポートを作成したりできます。
9. スナップショットからPD (部分放電) 解析を取得するには、アーカイブボタンをタップして目的のPDスナップショットを選択し、PD解析ボタンをタップします。

10.2 部分放電パラメータ

部分放電を解析する際、カメラはコンポーネントの距離、電圧、タイプに関する情報を使用します。これらのパラメータをより正確に指定するほど、重大度評価がより正確になります。

検出された部分放電のスナップショットを撮ると、カメラに現在の部分放電パラメータ設定も保存されます。つまり、パラメータはその後FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioで編集できます。

10.2.1 距離

カメラから音源までの距離に関する情報は、カメラによって使用され、距離が長くなるにつれて音の強度が自然に減少するように調整されます。

距離を設定するには、以下を行います。

- ライブビューで、距離ボタン ([+] と [-]) を使用します。
- スナップショットのプレビューで、[距離] 設定を変更します。

10.3 結果の概要

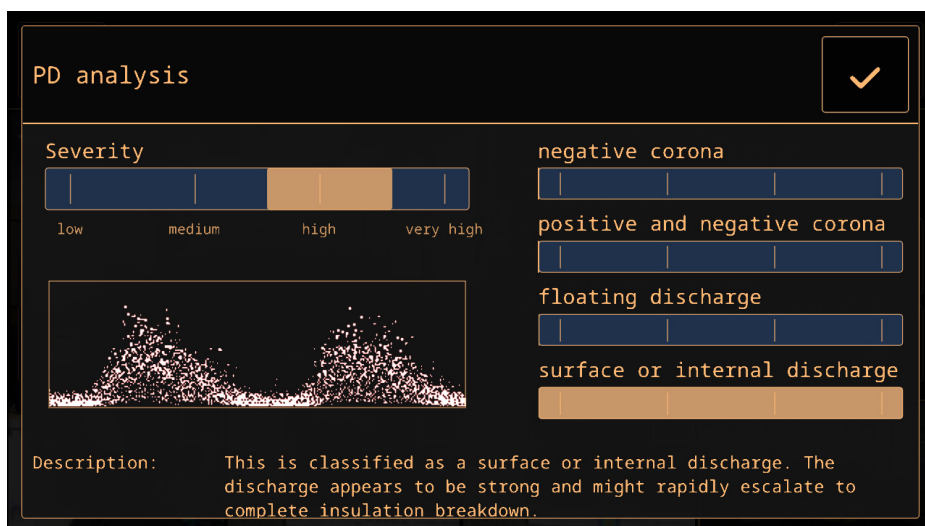
部分放電モードでは、カメラの画面上部に以下の情報が表示されます。

- SPL (音圧レベル)：音圧レベルは、音の強さの測定値です。
- 検出された部分放電のPRPDパターン。

注 SPLの絶対読み取り値は、選択したフィルターによって異なります。カメラには、異なるフィルター間の結果を比較できるように、20 kHzの測定帯域幅での結果と一致する、正規化されたSPL値が表示されます。

10.4 部分放電の解析結果

以下の画像は、スナップショット解析後にカメラに表示される結果を示します。



10.4.1 PRPDパターン

位相分解部分放電 (PRPD) パターンは、部分放電活動の解析と診断に広く使用されているツールです。

部分放電活動は、電気コンポーネントの欠陥が原因で発生します。PRPDパターンの各ドットは、欠陥による放電が引き起こす各イベントに対応します。

部分放電にはいくつかのタイプがあります。通常、各タイプには特有のPRPDパターンがあります。

部分放電のタイプ

- 陰性コロナ
- 陽性コロナおよび陰性コロナ
- 浮遊放電
- 表面放電または内部放電

カラーバーの長さは、検出された部分放電のタイプ特定における、システムの信頼性を示します。複数のカラーバーの長さがほぼ等しい場合は、正確なタイプが不明であることを示します。

10.4.2 重大度評価

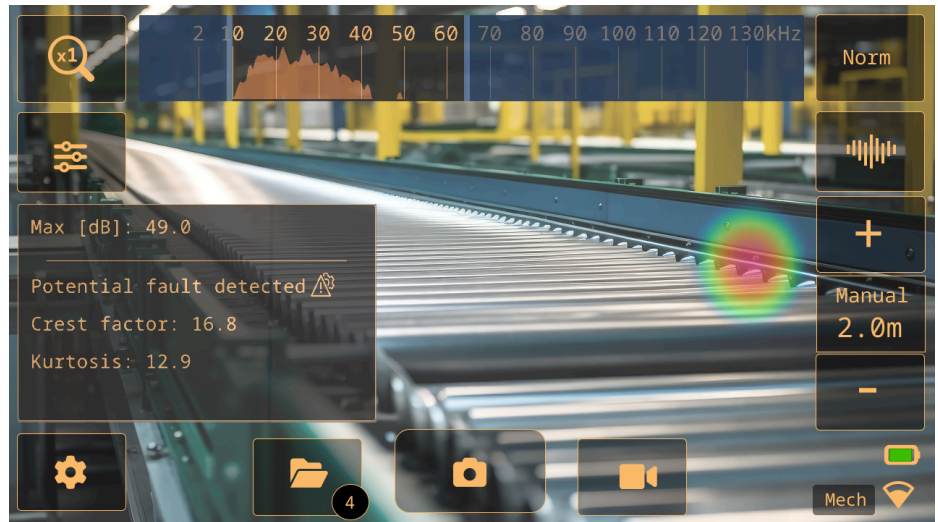
重大度バーは、検出された部分放電の推定重大度を示します。

重大度評価は、テキストとしても表示されます。[説明] には部分放電のタイプが説明され、[提案] には取るべきアクションの提案が示されます。

注

- 重大度評価で提供されるのは、可能性の高い部分放電のタイプと利用可能なデータに基づき、一般的なガイドラインのみです。部分放電が検出された際に実行する必要がある、または実行する必要がないアクションについては、必ず専門家にご相談の上決定してください。
- 通常、コンポーネントの距離、電圧、タイプの各パラメータが正確に指定されているほど、重大度評価はより正確になります。

注 カメラのモデルによっては、機械的不具合の検出機能を使用できない場合があります。



コンベアシステムの主要コンポーネントが絶えず摩耗すると、劣化につながる恐れがあります。潤滑が必要だったり、不具合が発生しつつあったりするベアリングは、過度のノイズを発生し始めます。

カメラは周囲のものよりもノイズの大きいベアリングを検出し、状態の悪いベアリングを非接触で正確に特定できます。

不具合のあるベアリングを特定するために、カメラでは 機械的重大度表示 (MSI)、音圧レベル (SPL)、波高率、尖度の、4種類の指標が使用されます。

11.1 ワークフロー

1. メカニカルモードが選択されていることを確認します。
2. フィルターを [標準]、[高]、[超]、また場合によっては [M] に切り替えます。
3. 最初にマルチソースモードを使用すると、より広い領域をスキャンして、複数の音源を同時に特定することができます。
4. 気になる音源をより詳細に調べるには、シングルソースモードに切り替えます。
5. 機械的不具合の可能性が検出されると、カメラに [MSI: 潜在的な不具合を検出] と表示されます。SPL、尖度、波高率も画面の解析結果に表示されます。
6. MSIは、潜在的な機械的不具合を特定する直接的な手掛かりとなります。dBレベル、波高率、尖度などの他の機械的解析指標を使用することで、同様のコンポーネントとの比較や経時的な傾向の追跡を行えます。
7. 検出された不具合のスナップショットとビデオを撮影して、FLIR Acoustic Camera ViewerやFLIR Thermal Studioで詳しく調べたり、レポートを作成したりできます。

11.2 機械的重大度表示 (MSI)

機械的重大度表示では、アルゴリズムによる音波解析でベアリングなどの機械部品の動作の不均一性や摩擦の兆候が検出されます。こうした兆候は多くの場合、不具合の発生や潤滑不足を示します。

MSIの利用方法：

- 機械装置やコンポーネントをカメラでスキャンします。
- 他のノイズ源をできるだけ避けます (ズームとフィルターが役立ちます)。
- 音響マップが安定すると、機器に潜在的な機械的不具合が検出されたかどうかが表示されます。

MSIでは、音の不均一性や摩擦が検出されます。これは、コンポーネントにより、不具合を示している場合も、正常である場合もあります。そこで、常に良好な状態の同様のコンポーネントと結果を比較してください。

複数の音源が存在する場合、カメラでは最も大きな音源が解析されます。音源が実際の機械部品であることを確認してください。

保守に関する判断については必ず専門家に相談し、MSIは補助ツールとしてのみ使用してください。

11.3 機械不具合の解析結果

カメラのメカニカルモードでは、以下の解析結果が表示されます。

- MSI
- SPL
- 波高率
- 尖度

11.3.1 SPL

音圧レベル (SPL) は、音の強さの測定値です。

異なるベアリングが生み出す音圧レベル (SPL) を比較した場合、状態の悪いベアリングのSPL測定値は、状態の良いベアリングのものよりも大幅に高くなります。また、SPLの読取値は、状態の悪化に伴いさらに増加する可能性が多くあります。

注 比較には同一のフィルターを使用して同様の距離から行う必要があり、そうでない場合はSPL値を直接比較できません。

11.3.2 波高率

波高率は、信号のピーク振幅と二乗平均平方根 (RMS) 値の比率です。

通常、正常なベアリングが発する音響信号の波高率は、5前後です。波高率が6以上の場合は、ベアリングに潤滑が必要なか、不具合が発生しつつあることを示しています。

波高率は不具合が進むにつれて増加しますが、ある時点を過ぎると、今度は減少し始める場合があります。従って、ベアリングが正常なものと比較して非常に高いSPLを示していながら、波高率が比較的低い場合、そのベアリングの状態はすでに危機的であるおそれがあります。

11.3.3 尖度

尖度は、音響信号内のサンプル分布度の測定値です。

カメラには尖度が「過剰な」尖度として表示されます。つまり、不具合のないベアリングの尖度は0前後です。尖度が約2以上の場合は、ベアリング状態の悪化を示している可能性があります。

11.4 ガイドライン

動作速度やタイプが異なるベアリングは、動作が異なるため、あらゆるタイプのベアリングを網羅する明確なガイドラインを提供することはできません。従って、ベアリングの波高率、尖度、SPLについては、同様の距離で測定した同一タイプの正常なベアリングと常に比較するよう推奨します。

測定値が以下の場合は、通常、ベアリングに潜在的な問題があることを示しています。

- SPL - 非常に高値 (特に低波高率との組み合わせの場合)
- 波高率 - 6以上
- 尖度 - 2以上

[設定] メニューを表示するには、設定ボタンをタップします。

[設定] メニューには、カメラのモデルに応じて以下が含まれます。

- ネットワーク設定
- モード変更
- 時刻設定
- 漏れモード設定
- パワー モード設定
- 詳細設定
- デバイス情報

12.1 ネットワーク設定

注 Wi-Fi搭載カメラモデルのみの機能です。

Wi-Fiを有効または無効にできます。

Wi-Fiネットワークにカメラを接続できます。詳細については、「13.3 インターネットへのカメラの接続」の項を参照してください。

カメラとFLIR Acoustic Camera Viewerをペアリングできます。詳細については、「13.4 ペアリング」の項を参照してください。

カメラをWi-Fiに接続すると、ネットワークのIPアドレスとSSIDが表示されます。

12.2 モード変更

カメラは、モデルに応じて以下のアプリケーションモードに対応します。

- 漏れモード
- 部分放電モード
- メカニカルモード

アプリケーションモードを変更するには、以下を行います。

1. [設定] メニューで [Change mode] (モードの変更) をタップします。
2. 選択したモードが表示されます。タップして LD (漏れ検出)、PD (部分放電)、メカニカル (機械的不具合) の各モードから選択します。
3. 終了するには、画面右上にある チェックマークボタンをタップします。

注 アプリケーションモードは [クイック] メニューでも変更できます。

Show on startup (起動時に表示):

- はい：カメラ起動時に [Change mode] (モード変更) ダイアログが表示され、希望のモードを選択できます。
- いいえ：カメラの電源を切ると現在選択しているモードが保存され、次にカメラの電源を入れた際に適用されます。

12.3 時刻設定

現在の時刻と日付がここに表示されます。カメラで使用するタイムゾーンを選択できます。

12.4 漏れモード設定

漏れ検出モードで正確な解析結果を得るために必要な設定です。詳細については、「9.3 漏れ解析パラメータ」の項を参照してください。

12.5 パワー モード設定

- [Environmental temperature] (環境温度) : 空気の温度は、音波がどう空気中を伝播するかを左右する場合があります。より正確な結果を得るには、環境温度を指定するよう推奨します。
- [Relative humidity] (相対湿度) : 音の伝播は、環境の相対湿度の影響を受けます。より正確な結果を得るには、相対湿度を指定するよう推奨します。

12.6 詳細設定

- [Calibration mode] (キャリブレーションモード) : この機能は、カメラの精度を確認するためにFLIR Acoustic Testerとともに使用されます。詳細については、FLIR Acoustic Testerのユーザー マニュアルを参照してください。
- [Reset settings] (リセット設定) : すべての設定を工場出荷時の初期設定にリセットします。カメラに保存されたスナップショットや動画、またはペアリングされたFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントへの影響はありません。
- [Remove all data] (すべてのデータを削除) : すべてのユーザーデータを削除し、すべての設定を工場出荷時の初期設定にリセットします。すべてのスナップショットとビデオがカメラから削除されます。すべてのFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントのペアリングが解除されます。
- [Language] (言語) : カメラで使用する言語を選択できます。
- [Distance unit] (距離単位) : カメラで使用する距離の単位を選択できます。
- Update (アップデート) : カメラを最新のファームウェア バージョンにアップデートする場合に選択します。

12.7 デバイス情報

以下のデバイス情報が [設定] メニューの下部に表示されます。

- シリアル番号
- ソフトウェアバージョン
- ハードウェアバージョン

電子ラベルを表示するには、[Device info] (デバイス情報) フィールドをタップします。詳細については、「5.4 電子ラベル」の項を参照してください。

FLIR Acoustic Camera Viewerは、音響スナップショットとビデオのためのクラウドサービスです。カメラからスナップショットやビデオをアップロードすると、パソコンやモバイルデバイスでデータをすぐに利用できるようになります。

FLIR Acoustic Camera Viewerでは、検出された漏れ、部分放電、機械的不具合の詳細な解析を実行し、検査レポートを生成することもできます。

クラウドサービスを利用するには、FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントを作成し、カメラをアカウントとペアリングする必要があります。

- 一つのFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントを複数のカメラとペアリングできます。
- 一台のカメラを複数のFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングできます。

カメラに入力した設定、パラメーター、コメントはスナップショットに保存されます。この情報は、アップロードされたスナップショットにアクセスできるすべてのユーザーに表示されます。

注 インターネットへの接続は、Wi-Fi搭載カメラモデルのみの機能です。

13.1 セットアップ

カメラでは、FLIR Acoustic Camera Viewerに画像やビデオをアップロードするよう設定できます。

自動アップロードを有効にすると、新しいスナップショットやビデオが自動的にFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントにアップロードされます。ファイルは手動でアップロードすることもできます。

スナップショットやビデオのアップロードを有効化するには、カメラをインターネットに接続し、FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングする必要があります。

13.2 FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントの作成

FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントを作成するには、<http://acousticviewer.flir.com>に移動して [サインイン] をクリックします。

13.3 インターネットへのカメラの接続

カメラは、Wi-Fi経由でインターネットに接続できます。これは、初期設定の一部として選択することも、[設定] メニューで随時選択することもできます。

[設定] メニューでWi-Fiに接続するには、以下を行います。

1. 設定ボタンをタップし、次に[ネットワーク設定] をタップします。
2. [位置] をタップして国を選択します。
3. [Wifiを有効化] をタップします。
4. Wi-Fiが有効になったら、[Wifiを選択] をタップします。
5. 使用可能ないずれかのネットワークを選択します。

注

- [位置情報] の設定が正しくないと、Wi-Fiネットワークに接続できないか、Wi-Fi接続が正しく機能しないおそれがあります。
- 接続したいネットワークが利用可能なネットワークにない場合は、Wi-Fiアクセスポイントに近づいてみてください。

- カメラは、パスワード入力が必要な安全なWi-Fiネットワークのみを受け入れます。ユーザー名とパスワードの両方を必要とするネットワークと公衆Wi-Fiネットワークはサポートされていません。
- iPhoneを使用している場合は、「互換性を優先」オプションを有効にします。
- ホットスポット接続を利用する場合は、SSID (ネットワーク名) にスペースを含めないようにします。例えば、「My Hotspot」の代わりに「MyHotspot」をネットワーク名として使用します。
- 時間設定メニューの 地域とタイムゾーン情報が正しく設定されていることを確認します。
- QRコード機能にアクセスしてネットワークに接続します。これにより、SSIDやパスワードを手動で入力せずにネットワークに接続できます。

13.4 ペアリング

カメラをFLIR Acoustic Camera Viewerとペアリングするには、カメラのシリアル番号とシークレットコードが必要です。これらの情報は、カメラの設定で表示できます。

1. カメラがインターネットに接続されていることを確認します。
2. カメラで設定ボタンをタップし、次に[ネットワーク設定]>[デバイスの登録]の順にタップします。シリアル番号とシークレットコードをメモします。
注 シークレットコードは時間の経過とともに変化します。[更新] ボタンをタップして、必ず現在のシークレットコードを表示してください。
3. インターネットに接続しているパソコンやその他のデバイスを使用して、<http://acousticviewer.flir.com>に移動します。FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントにサインインします。
4. Webサイトで、シリアル番号とシークレットコードを入力します。

13.5 自動アップロード

カメラは、スナップショットやビデオを自動的にFLIR Acoustic Camera Viewerにアップロードするように設定できます。

注 スナップショットやビデオは、FLIR Acoustic Camera Viewerクラウドサービスへのアップロードが完了すると、カメラから自動的に削除されます。

自動アップロードを有効にするには、次の手順に従います。

1. カメラがFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングされていることを確認します。
2. アーカイブボタンをタップします。
3. アップロードボタンをタップします。
4. タップして[クラウドにアップロード]で[オン]を選択します。
5. ライブビューに戻ってアップロードを再開し、画面の左側にある終了ボタンをタップします。

13.6 手動アップロード

カメラがインターネットに接続され、FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングされていると、アーカイブからファイルを手動でアップロードできます。

注 スナップショットやビデオは、FLIR Acoustic Camera Viewerへのアップロードが完了すると、カメラから自動的に削除されます。

アップロードするには、以下を行います。

1. カメラがインターネットに接続されていることを確認します。
2. カメラがFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングされていることを確認します。
3. アーカイブボタンをタップします。
4. アップロードボタンをタップします。

-
5. [今すぐクラウドにアップロード] をタップして確定します。
 6. ライブビューに戻ってアップロードを再開し、画面の左側にある終了ボタンをタップします。

13.7 FLIR Acoustic Camera Viewerへのアクセス

FLIR Acoustic Camera Viewerには、パソコンやモバイル デバイスのブラウザからアクセスできます。

FLIR Acoustic Camera Viewerにアクセスするには、<http://acousticviewer.flir.com>に移動します。

13.8 ファイルのインポート

スナップショットやビデオをUSBメモリーにエクスポートした場合は、そのファイル (.nlz) を FLIR Acoustic Camera Viewerにインポートできます。

注 ファイルをインポートする前に、スナップショットやビデオのキャプチャに使用したカメラがFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングされており、スナップショットがThermal Studioで開かれていたり、変更されていたりしないことを確認してください。

FLIR Thermal Studioは、画像の高度な後処理とレポート作成を行える、強力で柔軟かつ効率的なWindowsデスクトップソフトウェアです。このソフトウェアは、すべての現行のFLIRサーモグラフィカメラの画像とビデオ、ならびにFLIR音響イメージングカメラのスナップショットとビデオに対応しています。

FLIR Thermal Studioでは、FLIR Acoustic Camera Viewerにアップロードしたファイル(.nlz)やUSBメモリーにエクスポートしたファイルを開くことができます。FLIR Thermal Studioでカメラのスナップショットを開くには、音響プラグインを有効にします。カメラには音響プラグインの永久ライセンスが付属しています。Thermal Studioのライセンスオプションについては、販売代理店にお問い合わせください。

FLIR Thermal Studioでは、スナップショットやビデオを表示・解析できます。アプリケーション固有の解析結果が表示され、設定を変更することができます。

レポート作成には、事前定義された音響レポート作成テンプレートのいずれかを使用することも、独自のカスタムテンプレートを作成することもできます。

詳細については、FLIR Thermal Studioのユーザー マニュアルを参照してください。

15.1 カメラのクリーニング



注意

これらの注意に従わないと、機器が損傷する可能性があります。

- 強力な洗浄液は使用しないでください。
- デバイスを流水、水滴、液体にさらさないでください。
- マイクに直接空気や高圧圧縮空気をかけないでください。

15.1.1 カメラの筐体と画面

カメラの筐体と画面をクリーニングするには、以下を行います。

1. カメラの電源をオフにします。
2. クロスを水または刺激の少ない石鹼水で湿らせます。
3. クロスを絞って余分な水分を除きます。

15.1.2 マイク配列

マイク配列のユーザーによるクリーニングは、損傷の原因となるおそれがあるため推奨されません。販売代理店にお問い合わせください。

注 FLIRは、ユーザーがマイク配列をクリーニングしようとしたことによって引き起こされたいかなる損害についても、責任を負いません。

マイク配列を自分でクリーニングする場合は、低圧の空気を離れた場所から間接的に吹きつけ、マイクの円錐形の穴から粒子を飛ばします。

15.1.3 バッテリーと充電器

バッテリーと充電器のクリーニングには、乾いたクリーニング用クロスのみを使用してください。

15.2 保管

デバイスは乾燥した場所に室温で保管してください。

バッテリーは完全に充電された状態で保管し、3か月に1回充電してください。

少なくとも3か月に1回はカメラを起動してください。

15.3 キャリブレーション

カメラのキャリブレーションは、生産中に行われます。以降の再キャリブレーションは必要ありません。

FLIR Acoustic Testerで、カメラの精度を確認できます。詳細については、FLIR Acoustic Tester のユーザーマニュアルを参照してください。

利用可能なアップデートにアクセスするには、カメラの詳細設定にある [アップデート] オプションか、FLIR Acoustic Camera Viewerに移動します。アカウントにログインするか、まだアカウントをお持ちでない場合は作成して、カメラがペアリングされていることを確認してください。詳細については、「13 FLIR Acoustic Camera Viewer」の項を参照してください。ランディングページの通知に利用可能なアップデートがあることが表示されたら、ダイアログをクリックします。アップデートは、サイドバーにある [カメラ] オプション (ペアリングされたカメラが一覧表示されます) をクリックしてもアクセスできます。利用可能なアップデートがあると、ソフトウェアアップデートのあるカメラが強調表示されます。表示を展開してカメラ情報を表示し、ドロップダウンメニューをクリックします。[ソフトウェア] タブに移動すると、利用可能なアップデートが表示されます。アップデートをWi-Fi経由で送信するか、USB経由でクラウドからダウンロードするかを選択します。

カメラのアップデートは、以下のいずれかの方法によりFLIR Acoustic Viewerクラウドにアクセスして行えます。

- ワイヤレス (Wi-Fi) : アップデートをカメラに直接ダウンロードします。
- USBアップデート : アップデートパッケージをダウンロードし、USBメモリーでカメラをアップデートします。
- カメラからのアップデート : アップデートは、デバイスからリクエストおよびダウンロードすることができます。

<https://support.flir.com>をご覧ください。アップデートの適用に関する詳細な情報と手順については、弊社のカスタマーヘルプページをご覧ください。

現在のソフトウェアバージョンがeラベルに表示されます。「5.4 電子ラベル」の項を参照してください。

16.1 カメラのワイヤレス (Wi-Fi) アップデート

注 Wi-Fi搭載カメラモデルのみの機能です。

1. カメラのバッテリーが完全に充電されていることを確認します。
2. カメラの電源をオンにします。
3. カメラをWi-Fiネットワークに接続します。「13.3 インターネットへのカメラの接続」の項を参照してください。
4. カメラがFLIR Acoustic Camera Viewerアカウントとペアリングされていることを確認します。「13.4 ペアリング」の項を参照してください。
5. メインメニューの [カメラ] タブを開いてカメラのドロップダウンメニューを展開し、[ソフトウェア] タブを選択します。FLIR Acoustic Camera Viewerでは、[ワイヤレス (Wi-Fi) アップデート] ボタンをクリックするとアップデートが送信されます。準備が完了するとこのページに表示され、自動的にカメラに転送されます。アップデートは、ユーザーが送信する必要があります。カメラは自動的にパッケージをダウンロードします。
6. ダウンロード中は、e-label (「5.4 電子ラベル」の項を参照) にダウンロードの進捗率が表示されます。終了して設定ページを再度開くと、進捗率が更新されます。進捗率の最新値を表示するには、手動で更新する必要があります。
7. ダウンロードが完了したら (進捗率が100%と表示されたら)、カメラを再起動してアップデートを適用します。次に一旦カメラの電源を切ってからオンにします。

16.2 USBメモリーでのカメラのアップデート

1. FLIR Acoustic Camera Viewerアカウントにログインします。
2. メニューの [カメラ] タブに移動します。
3. アップデートしたいカメラを検索し、ドロップダウンリストを展開します。
4. [ソフトウェア] タブに移動して、利用可能なアップデートを見つけます。
5. [USBアップデート] オプションを選択して、アップデートファイル (nluupdate) をダウンロードします。

-
6. USBメモリーのルートフォルダ (最上階層のフォルダ) にアップデートファイルを入れます。カメラに付属のUSBサムドライブを使用するよう強く推奨します。ルートフォルダには絶対に他の.nlupdateファイルがないようにします。アップデートファイルの名前は変更しないでください。
 7. カメラの電源を入れます。カメラが起動するまで待ちます。
 8. カメラ上部にあるUSBポートのカバーを開きます。
 9. USBメモリーを差し込みます。
 10. カメラ画面の指示に従います。
注 アップデートのコピー中は、USBメモリーを取り外さないでください。
 11. アップデートファイルをコピーしたらUSBメモリーを取り外し、USBポートのカバーを元どおり閉じます。
 12. カメラを再起動します。一旦カメラの電源を切ってからオンにします。
 13. アップデートを完了するには、カメラを再起動します。
 14. カメラでアップデートが終了します。ライブビューが表示されたら、カメラは通常の操作を行う準備が完了しています。

16.3 デバイスからのカメラのアップデート

注

このオプションは、25H1アップデート (ファームウェアバージョン3.3.1795) を実行しているカメラでのみ使用できます。カメラがWi-Fiネットワークに接続されている場合、起動時にこのオプションが自動的に表示されることがあります。アップデートを今すぐ開始するか、延期するかを選択できます。

1. カメラのバッテリーが完全に充電されていることを確認します。
2. カメラの電源をオンにします。
3. カメラがWi-Fiネットワークに接続されていることを確認します。
4. ライブビューのメインUIで [設定] ボタンをタップし、[詳細設定] に移動します。
5. [アップデート] を選択します。
6. 画面に [今すぐインストール] というオプションとともにアップデート情報が表示されます。タップして開始します。アップデートプログラムのダウンロードが開始されます。ネットワーク接続によりますが、通常は約20分かかります。
7. アップデートプログラムのダウンロードが完了すると、カメラに再起動を求めるプロンプトが表示されます。電源をオフにして、LEDインジケーターが完全に消灯するまで待ちます。
8. 再度カメラの電源を入れます。インストールは再起動中に自動的に完了します。
9. 画面に新しいソフトウェアバージョンを記載した確認プロンプトが表示されます。このメッセージを確認すると、メインビューに進むことができます。これでカメラは通常どおり操作できるようになります。

廃電気電子機器指令 (WEEE) では、適切に廃棄しなかった場合の、人体の健康や環境に及ぼす危険性を提起しています。本製品は未分別のごみとして廃棄せず、回収やリサイクルのために分別収集施設に送る必要があります。詳細については、お住まいの地域の地方自治体にお問い合わせください。

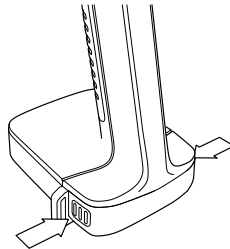


17.1 バッテリーの取り外し

カメラを廃棄する前に、バッテリーを取り外してください。

バッテリーを取り外すには、次の手順を実行します。

1. バッテリーカバーの両端を押して持ち上げると、カメラから外れます。



2. バッテリーをカメラから抜きます。

バッテリーを処分する前に、粘着テープなどで端子を絶縁してください。

18.1 免責条項

利用規約は、製品のユーザー インターフェースでご覧いただけます。
保証条項については、<https://www.flir.com/warranty> を参照してください。

18.2 輸出規制

本書に記載されている製品は、輸出規制の対象となる場合があります。
本書には、輸出規制情報は含まれていません。

18.3 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。

18.4 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 は製品開発を継続する方針を掲げているため、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。

18.5 サードパーティ ライセンス

サードパーティ ライセンスに関する情報は、<http://acousticviewer.flir.com> の FLIR Acoustic Camera Viewer で確認できます。

18.6 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。

18.7 著作権

© FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. 電子メディア、磁気メディア、光学メディア、手作業などいかなる形式または手段であっても、FLIR Systems の書面による事前の許可なく、ソースコードを含むソフトウェアのいかなる部分も別の言語またはコンピュータ言語に複製、伝送、複写、翻訳することを禁じます。

FLIR Systems の書面による事前の許可なく、本書全体またはその一部を、いかなる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、または伝送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すべての商標、商号、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。

Website

www.flir.com

Customer support

support.flir.com

Copyright

© 2026, Teledyne FLIR LLC. All rights reserved.

Export Control

Products described herein may be subject to export regulations. This document does not contain export-controlled information.

Publ. No.: T810637
Release: AG
Commit: 106719
Head: 106719
Language: ja-JP
Modified: 2025-08-12
Formatted: 2026-04-15