

CRY SOUND

SUPCON

# 音響イメージャーのご紹介

Measure Better Sound





# 目次

01

製品のご紹介

02

機能のご紹介

03

使用上のヒント



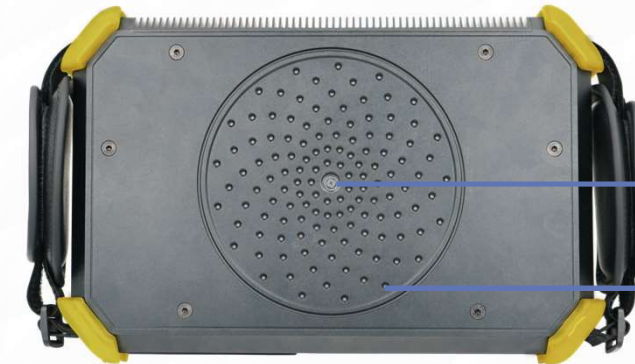
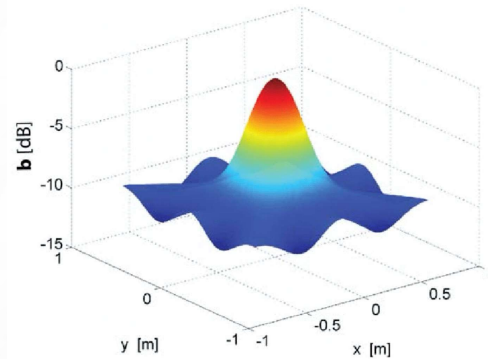
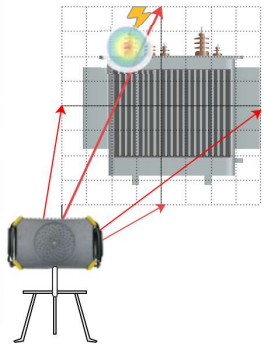
# 製品のご紹介

原理及び特徴

# どのように動作しますか?

CRY SOUND

音響画像技術は、マイクロフォンのアレイを使用して空間の音波をスキャンし、**音波の位相差**によって故障の位置を特定し、それから光学的な位置を重ね合わせて「音波画像」を得ます。この画像では、色を使用して音の強度、つまり故障の重篤さを示します。



光学カメラ

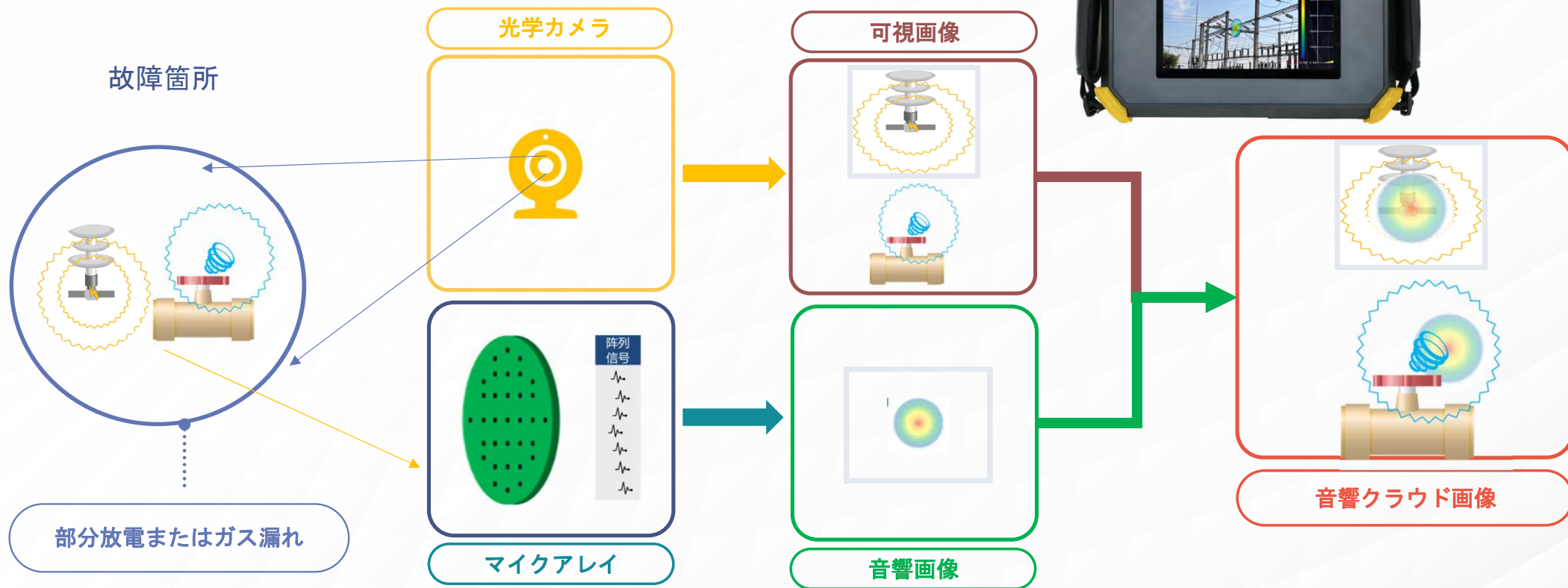
マイクアレイ



超音波源  
の位置特定

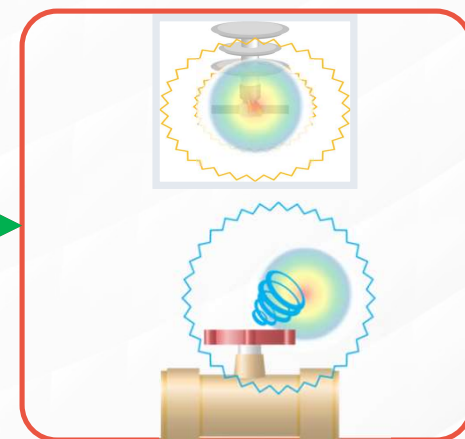
# 音響画像によるガス漏れ検知の原理

CRY SOUND



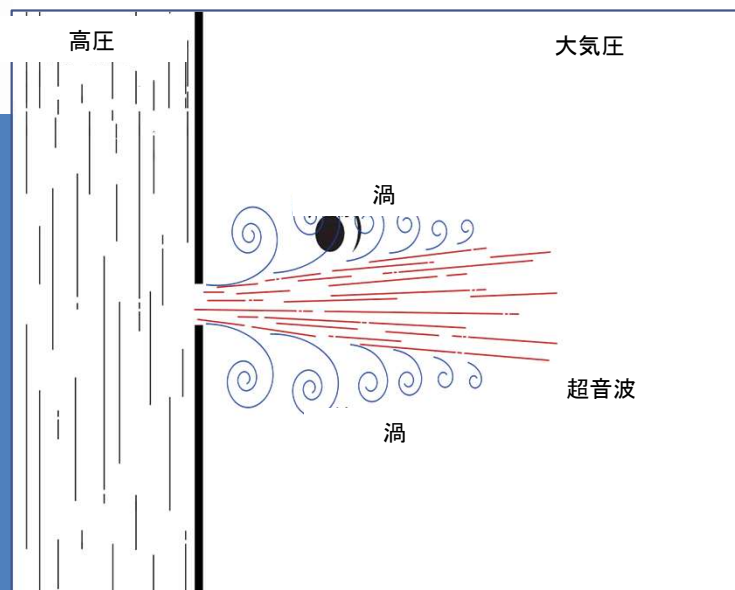
超音波エネルギーをキャプチャし、音波の位相差を用いて超音波音源の位置情報を取得する。

処理された音響信号は、光学カメラに音響画像を重ねる。



# 漏れによる現象

CRYSOUND



ガスはすべての小さな穴やすき間から漏れ出し、超音波エネルギーを生成する。

## 【一般的なプロセスガス】 10+

空気、蒸気、スチーム、窒素、酸素、二酸化炭素

## 【可燃性および爆発性ガス】 100+

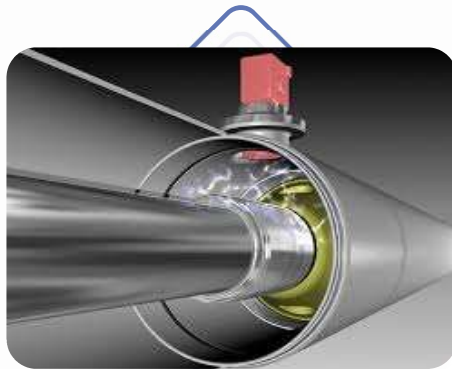
アルカン（メタン、エタン、プロパン、ブタン）  
アルケンおよびアルキン（エチレン、プロピレン）  
水素、ガス、水素-窒素混合物

## 【有毒および有害なガス】 50+

一酸化炭素、塩素、アンモニア、ホルムアルデヒド

# 部分放電による現象

CRY SOUND



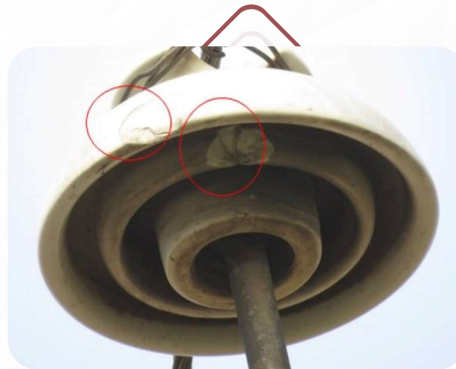
電磁波



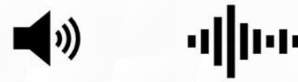
TEV

光

熱

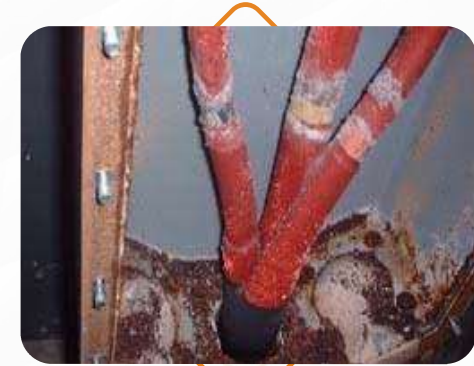


音波



聞こえる音

超音波



亜硝酸



オゾン

ニトロ化合物



## 部分放電をとらえるための様々な原理

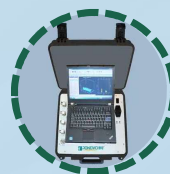
CRY SOUND

部分放電の発生時に生成される異なる物理現象を検出することで、異なる部分放電検出装置を起用します

- 高周波/超高周波部分放電検出器：一般的にはスイッチギアのオンラインモニタリングに使用されます。一般的に持ち運びが容易ではありません
- UV部分放電検出器：放電の位置を視覚的に特定できますが、放電の種類を特定することができません。
- 赤外線イメージャー：過熱欠陥を検出できますが、熱変化がほとんどない部分放電欠陥には適していません。
- 超音波部分放電検出器：主に配電ネットワークで使用され、放電の種類を特定できますが、視覚的に位置を特定することはできず、環境雑音の影響を受けやすい特性があります。



TEV



高周波／超高周波部分放電検出器



光



UV部分放電検出器



熱



赤外線イメージャー



超音波

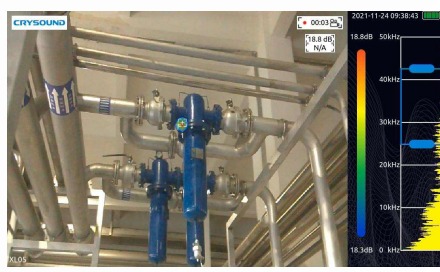


超音波部分放電検出器

# 主な応用分野

CRY SOUND

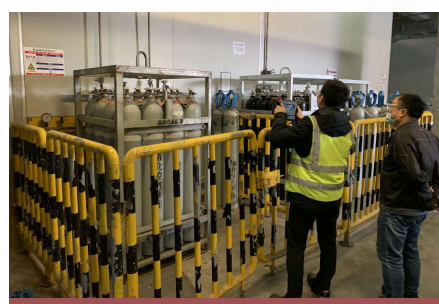
漏れの特特定および評価



すべての加圧ガス



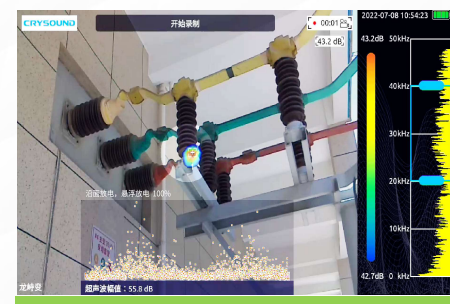
漏れ箇所を特定する



製品のシールテスト



故障箇所の特定および部分放電のタイプの評価



高電圧デバイス



## 商品ラインナップ

CRY SOUND

			
モデル	CRY2623	CRY2624	CRY2620
機能	両方ともガス漏れと部分放電を検知できます。		ガス漏れを検知できます。
MEMSマイクロフォン	128	128	64
タイプ	標準のもの	ATEX防爆仕様版 <b>-ATEX- II 3 G Ex ic IIC T5 Gc</b>	エントリー
使用場面	通常の場面	可燃性および爆発性ガスを含む化学プラント	通常の場面
解像度	1024*600 (614, 400 ピクセル)		
ディスプレイサイズ	7 インチの静電容量式タッチスクリーン		
ストレージ	8G内蔵、外部ストレージ：TFメモリーカード、最小64G、最大256Gまで拡張可能		
バッテリー容量	4時間+6時間の稼働時間 (1個×6600mAh@7.2V 充電式バッテリー + 1個×外部バッテリーパッケージ)		
動作環境	-20°C - +50°C, 10%-95% (結露なし) ; 保存環境:-20°C - +60°C; 充電環境:10°C - +45°C		
一般仕様	272mm×174mm×42mm, 1.7kg		
保証期間	2年間		
対応言語	日本語、英語、フランス語、中国語、ドイツ語、韓国語、ロシア語、スペイン語、ポルトガル語、イタリア語		

# 音響イメージャーの特長

CRYSOUND

## 多彩な機能

写真、音声およびビデオ録音を含むテスト結果の包括的な記録、および**レポートのエキスポート**。

## 迅速

62° の音響画像視野、リアルタイム画像化。ビデオ / 音響画像のフレームレート : 30FPS / 25FPS

## 正確

128個のマイク、2kHz-48kHz 10m、5パール、0.92ml/s 0.5m、5パール、0.55ml/s

## 有効距離

有効なテスト距離は0.5~120メートル



## 簡単&安全

- 取り扱い- 両手操作
- 収集されたデータの利用-PC解析ソフトウェア

## 保護等級

IP54保護等級、5-防塵、4-防雨性能。

## 多様な種類のガス

ガスの種類に関係なく、すべての加圧ガスの漏れを検知することができる。

## 防爆 (CRY2624)

ATEX- II 3 G Ex ic IIC T5 Gc

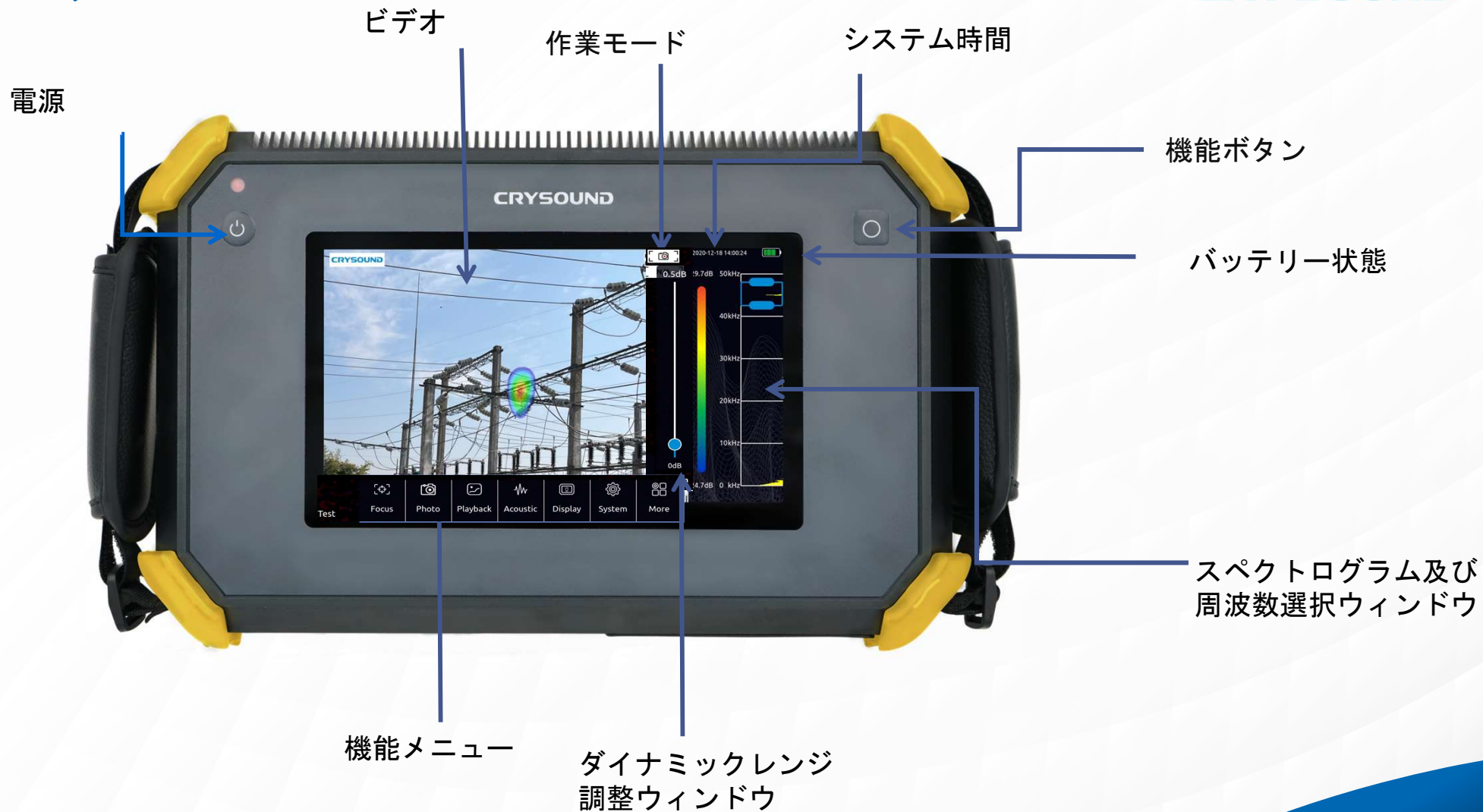
2

## 機能のご紹介

フォーカス機能／漏れ率の数値化／部分放電

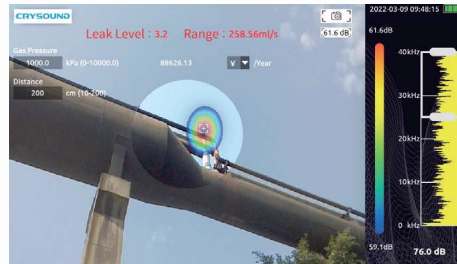
# インターフェース

CRY SOUND



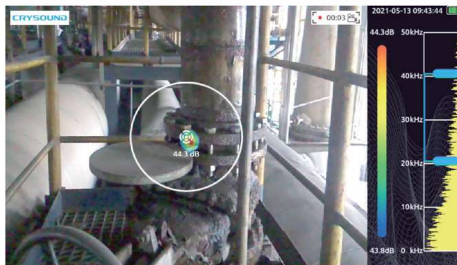
# 製品の特長

CRY SOUND



## 漏れ率の定量化

音響イメージャーはリークの流量をリアルタイムで推定できます。画面にはリークレベルと対応する経済的価値の損失データが表示されます。



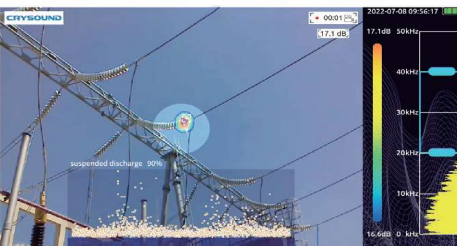
## フォーカシング機能

フォーカシング機能は主に環境的な干渉ノイズ、反射ノイズ、複数のソースからの干渉を除去するために使用されます。これによりテストエリアが開口部に狭まり、開口部外のソースからの干渉を排除し、複雑な音場環境で小さなリークを見つけるのを支援します。



## 超音波モニタリング

その機器は、超音波周波数帯から可聴周波数帯への信号の変調が可能であり、ヘッドフォンで音をモニターできます。超音波の変調はスーパーヘテロダインによって実現されます。変調の基準周波数は設定可能です。近接変調およびモニタリングには約38.6kHz程度の周波数帯を使用することを推奨します。

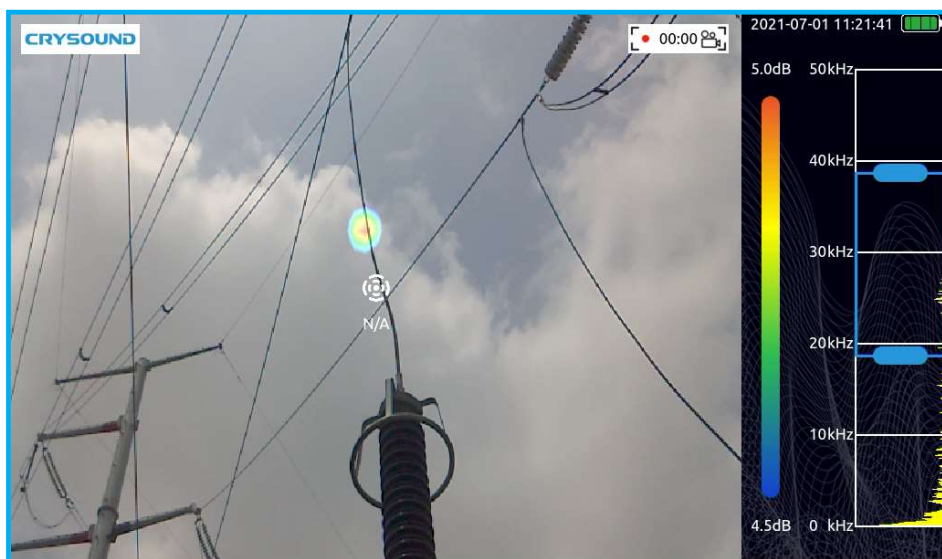


## PRPD

音響イメージャーには、部分放電のタイプを判断し、ユーザーが放電の故障を診断するのに役立つPRPDマッピング機能が付属しています。

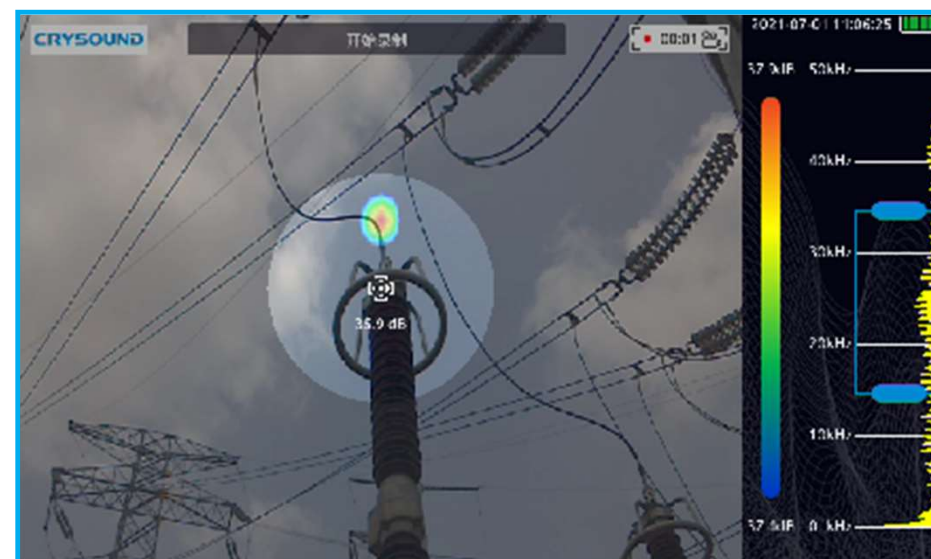
## フォーカス機能

フォーカス機能は、効果的に干渉を遮断し、興味のある領域に焦点を合わせることができます。



フォーカス機能をオンにする前に

検出エリアには複数の部分放電 (PD) の障害点があります。



フォーカス機能をオンにした後に

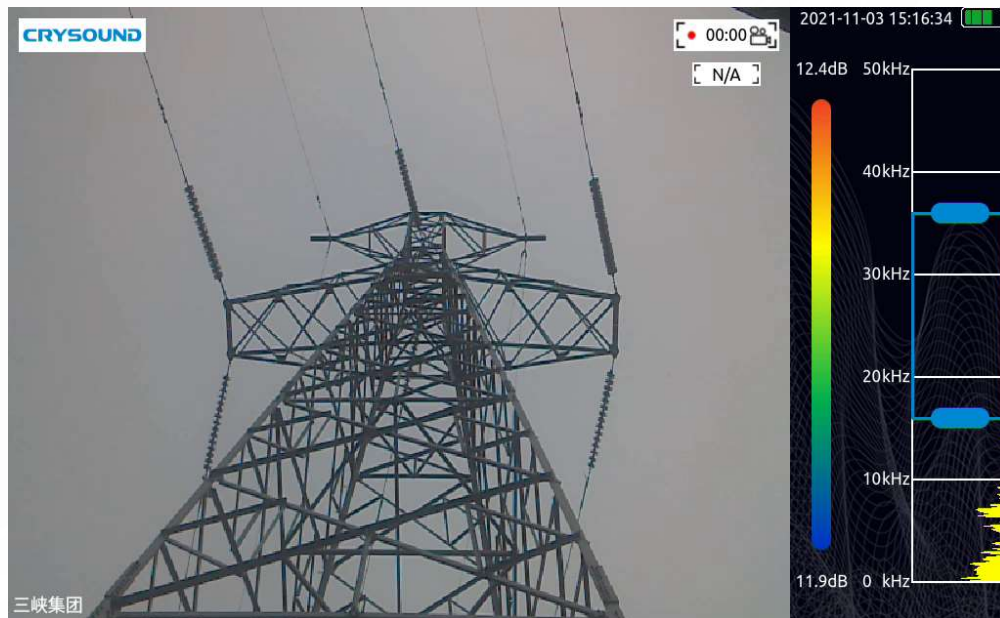
特定の部分放電 (PD) の障害点に焦点を当てる

音響測定をこれまで以上に簡単に！



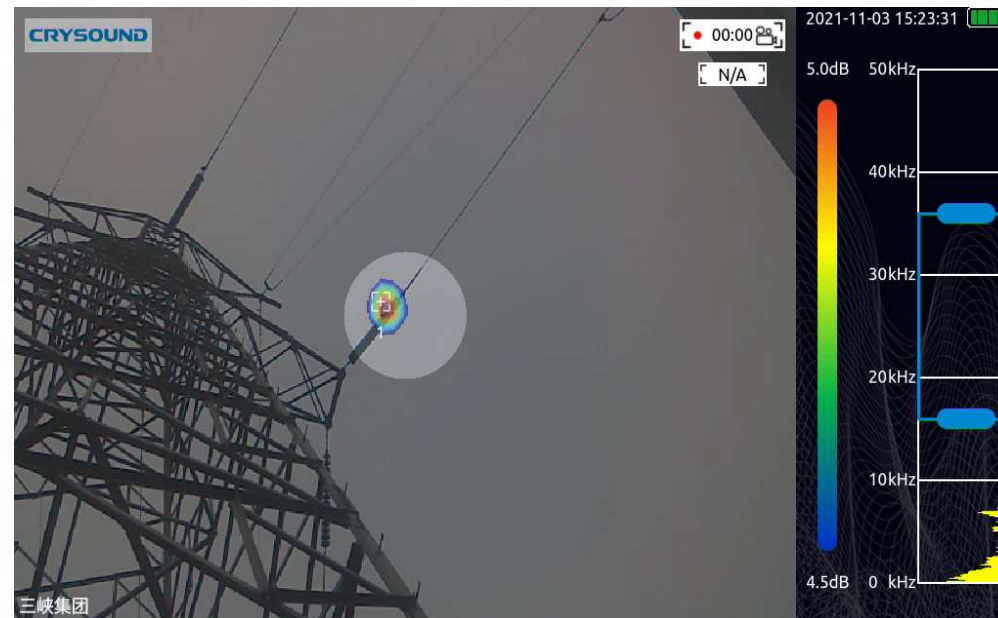
# フォーカス機能

CRYSOUND



フォーカス機能をオンにする前に

検出エリアには複数の部分放電 (PD) の障害点があります。

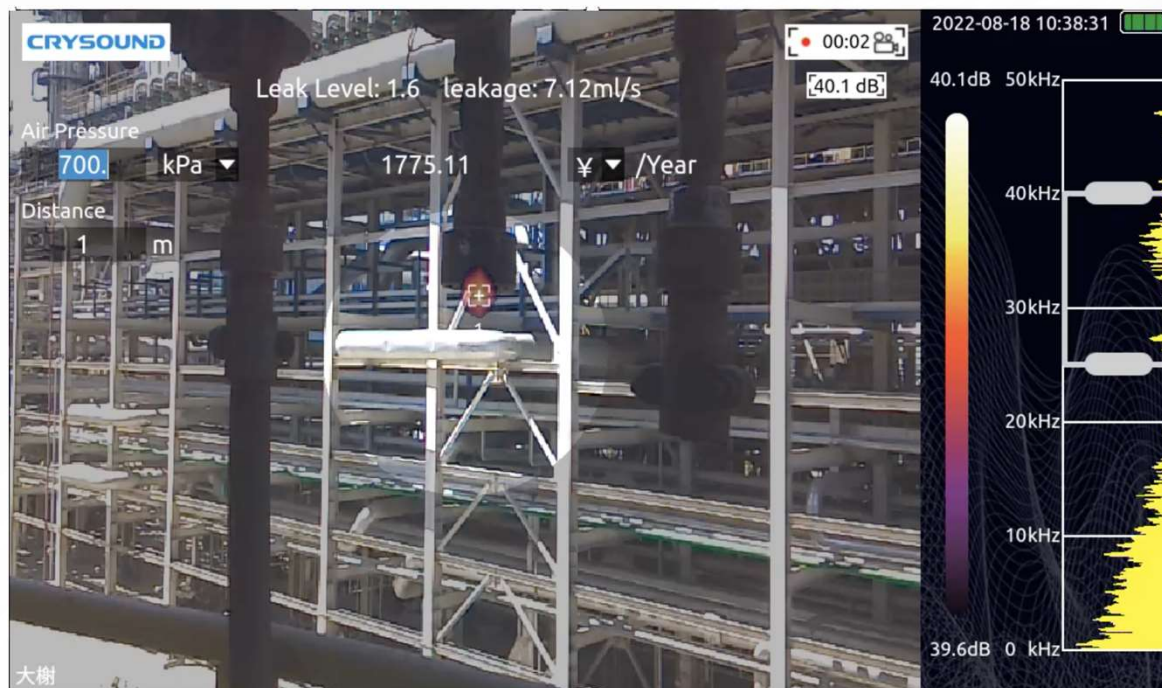


フォーカス機能をオンにした後に

特定の部分放電 (PD) の障害点に焦点を当てる

# 漏れ率の定量化

CRY SOUND



## リークレベル

Leakage Level	Leakage Range (Unit: ml / min, for reference)
0	< 10ml/min
1	> 10ml/min, < 200ml/min
2	> 200ml/min, < 500ml/min
3	> 500ml/min, < 1000ml/min
4	> 1000ml/min, < 1500ml/min
5	> 1500ml/min, < 2000ml/min
6	> 2000ml/min

- リークレート (ml/s)
- 年間経済的損失

# 漏れ率の定量化

CRY SOUND

Gas Leak	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gas Value	<input type="text" value="0.00"/>	¥ /m <sup>3</sup>
Energy Cost	<input type="text" value="0.84"/>	¥/kWh
Specific Power	<input type="text" value="1.06"/>	kW/(m <sup>3</sup> /min)
Work Time	<input type="text" value="8400"/>	h/Year

経済的損失 = ガスの価値損失 + ガス漏れによるエネルギー損失

ガスの価値損失 = 漏れ率 × ワーク時間 × ガスの価値

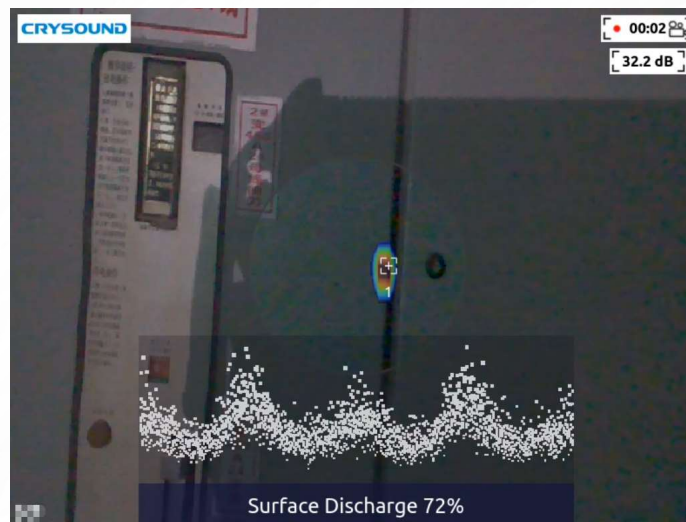
エネルギー損失 = 漏れ率 × ワーク時間 × 特定の電力 × エネルギーコスト

## PRPD (位相分解部分放電)

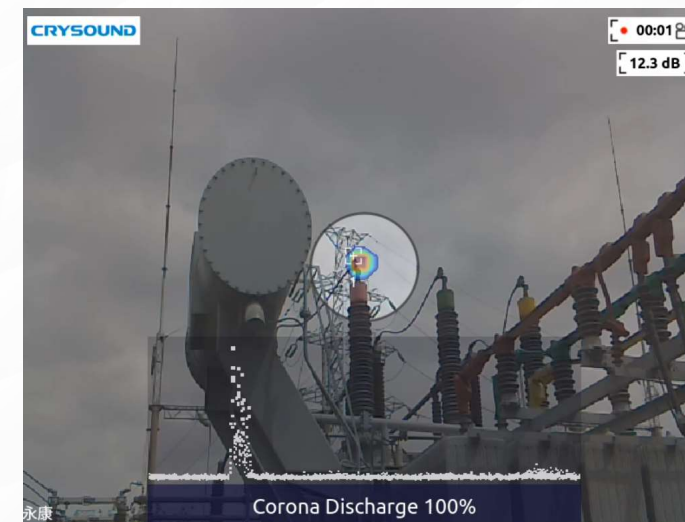
CRYSOUND



サスペンション部分放電100%



沿面部分放電72%



コロナ部分放電100%

PRPD (位相分解部分放電) スペクトルは、電力設備の故障診断に一般的に使用される解析方法です。PRPDは「位相分解部分放電」を意味し、特徴的な測定手法です。電気設備内の放電パルス信号を計測することで、この手法は設備の故障の種類や場所を分析できます。PRPDスペクトルは放電回数と位相差を座標軸として使用し、異なる種類の故障特性を明確に表示できます。PRPDスペクトルの解析により、設備内の可能な故障の種類を特定し、対応する保守および修理作業を行うことができます。

# PRPD (位相分解部分放電)

CRY SOUND

電場強度が高く、空気中でコロナ放電が形成されると発生します。この放電は設備の故障を引き起こすわけではありませんが、電磁放射やノイズを発生させることがあります。

Corona discharge

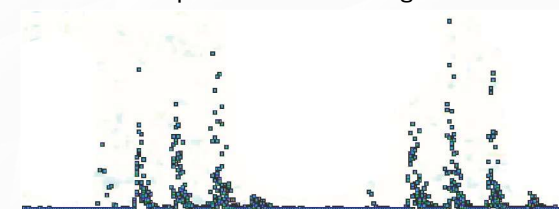
コロナ部分放電



ある内部金属部品が導体との接続を失い、不良な接触放電を引き起こし、設備の表面に損傷をもたらす、電気性能の低下を引き起こします。

サスペンション部分放電

Suspension discharge



絶縁材料の表面で表面放電が発生し、絶縁材料の表面に酸化や腐食を引き起こす可能性があり、電気性能の低下をもたらすことがあります。

沿面部分放電

Surface discharge



## 超音波モニタリング



Visible 可視化

Audible 可聴化

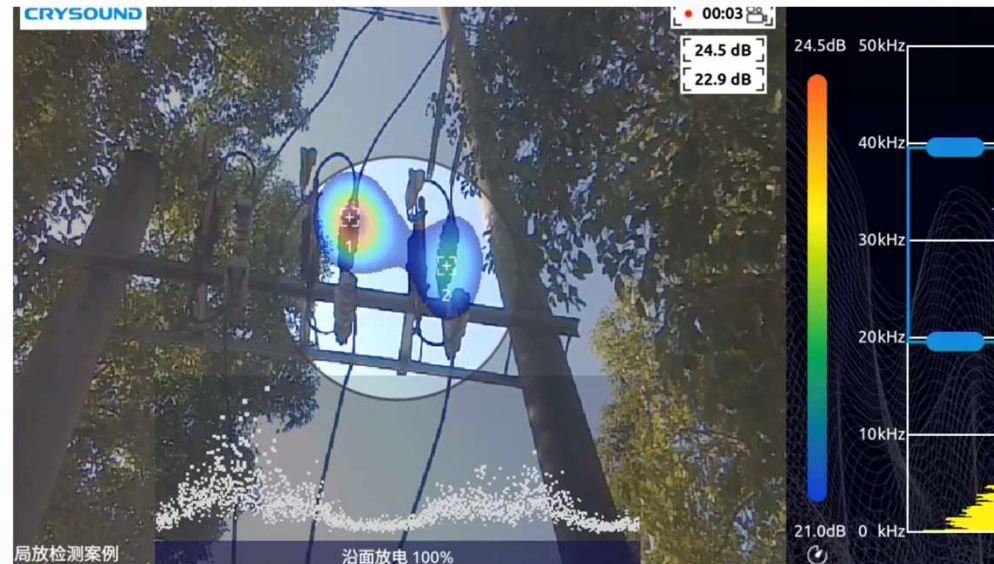
ユーザーにより良い体験を提供するために、CRY SOUND音響イメージャーには、従来の超音波部分放電検出と同じ聴音機能が追加されています。

複数の次元での障害点を特定する

音響測定をこれまで以上に簡単に！

# Cursor&SPLカーソル音圧レベル機能

CRYSOUND



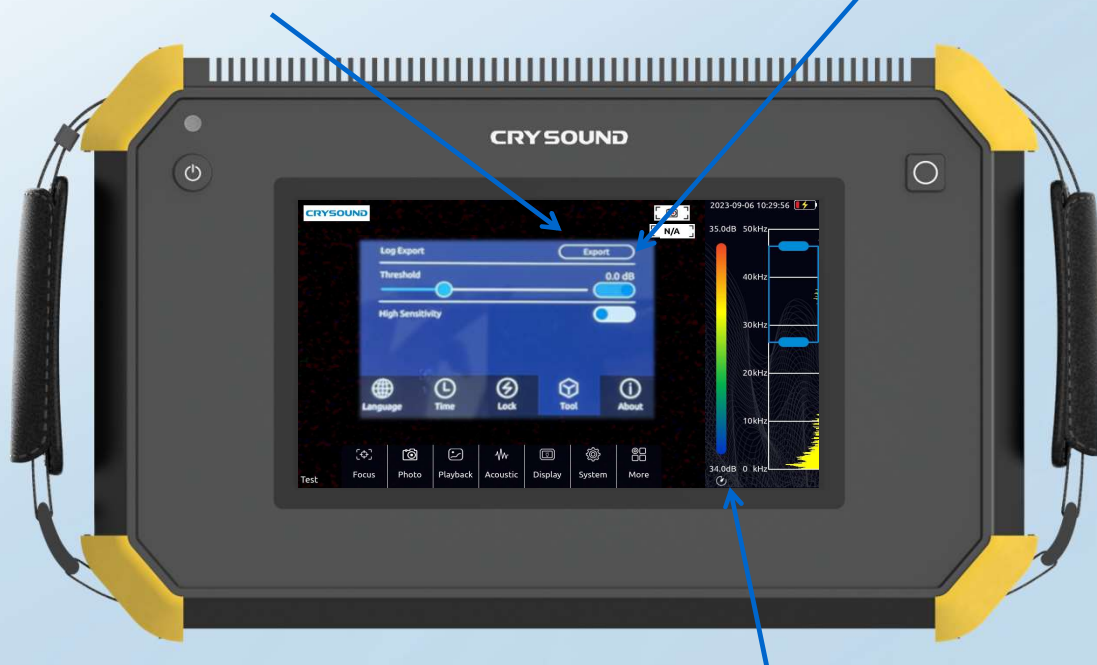
カーソル音圧レベル機能が有効になると、カーソルがビデオ画面に表示され、カーソルの下にカーソル番号が表示されます。また、カーソルで示された位置の画像エネルギーが、写真および周波数記録状態表示器の右上に表示されます。3つのカーソルが設定されている場合、カーソル1、2、3によって表示される音圧レベルが上から下へと表示されます。

## システム設定

CRY SOUND

Log Export  
ログエクスポート

Threshold Settings  
しきい設定



Threshold Status  
閾値の状態

### 閾値（しきい）設定

音響イメージャーの検出における最小音圧レベルは、デバイスの感度とも呼ばれ、管理要件や環境の背景雑音に基づいて制御することができます。このしきい値以下の漏れや放電は音響イメージ上に表示されません。  
この設定は高度な構成と見なされ、通常は0に設定されるか、デフォルトでオフになっています。

### ログエクスポート

- “デバイスのシステムログをメモリーカードにエクスポートすることは、通常、開発チームによるシステムの問題解決のために行われます。”





## High Sensitivity 高感度モード

- V6.0.0.2バージョンでは、デバイスが微少な故障点をより良く検出する新機能が追加されました。ただし、これにより干渉に対する耐性が低下します。
- デフォルトでは、この機能はオフになっています。比較的静かな環境や近距離でのテスト時に使用することを推奨します。

High Sensitivity  
高感度モード

## システム設定

CRY SOUND

Device Information  
デバイス情報

Software Update  
ソフトウェアの更新

デバイス情報



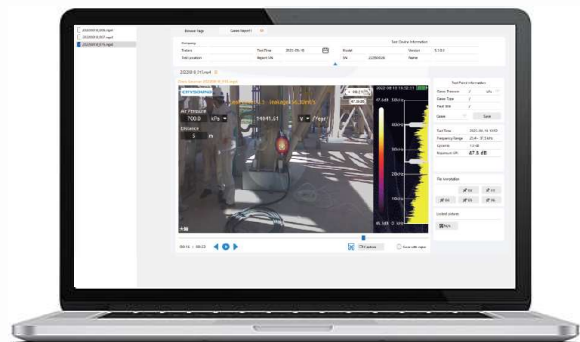
- 表示には、デバイスのモデル、製品シリアル番号、ソフトウェアバージョン、製造元などの関連情報が含まれています。」

ソフトウェアの更新

- ソフトウェアの更新パッケージは、公式ウェブサイトからダウンロードするか、QRコードをスキャンして取得できます。
- 対応するモデルを選択し、それをメモリーカードのルートディレクトリに保存します。
- その後、デバイス上で対応する更新パッケージを選択して更新プロセスを完了します。

# 分析報告ソフトウェア

CRYSOUND



## 部分放電の識別と漏れの定量化をサポートします

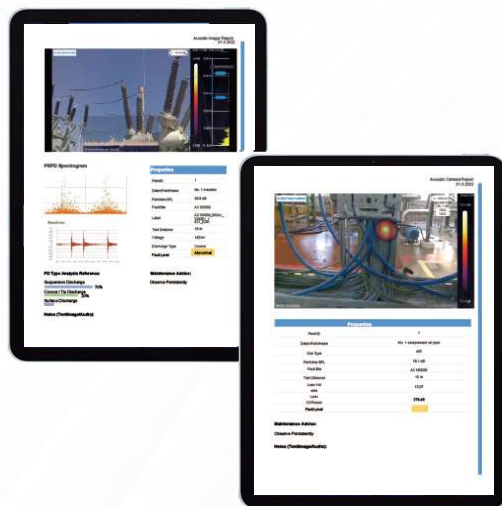
詳細なレポートを作成するために、ガスの種類、圧力、ガスのコスト、テスター情報など、多くの有用で必要な情報を入力することができます。解析ツールは、加圧されたガスのすべての漏れに対する漏れと損失値の推定を計算し、部分放電の深刻さを評価し、PPRDパターンで部分放電のタイプを判断します。

## インテリジェントなアルゴリズムを提供する

最先端のアルゴリズムを備えたソフトウェアは、知識や理解をさらに深める必要はありません。結果を説明するためのより詳細な知識や理解を持つ必要がありません。私たちは音響イメージャーを開発・製造し、それに完全に対応するソフトウェアを設計しました。報告書の精度と一貫性が確保されています。

## ISO 50001に準拠した基準を満たす。

Reporting報告ソフトウェアでは、CRYSOUNDハンドヘルド音響イメージャーで撮影した画像や動画を使用して、整理された詳細なISO 50001に準拠したレポートを作成できます。



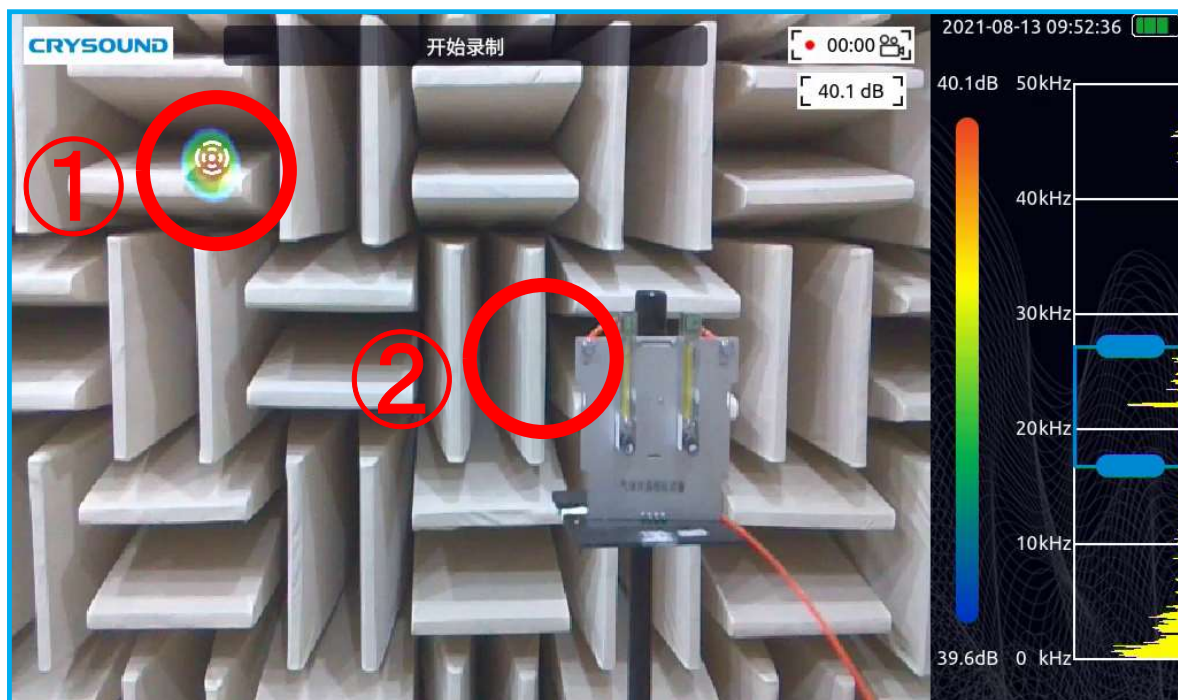
3

使用上のヒント

Dynamic Range/Transient & Steady  
mode/Reflection

ダイナミックレンジ / トランジェント&ステディ  
モード / リフレクション

## 周波数範囲の調整



① ポイントは22kHzのアナログオーディオソースです。

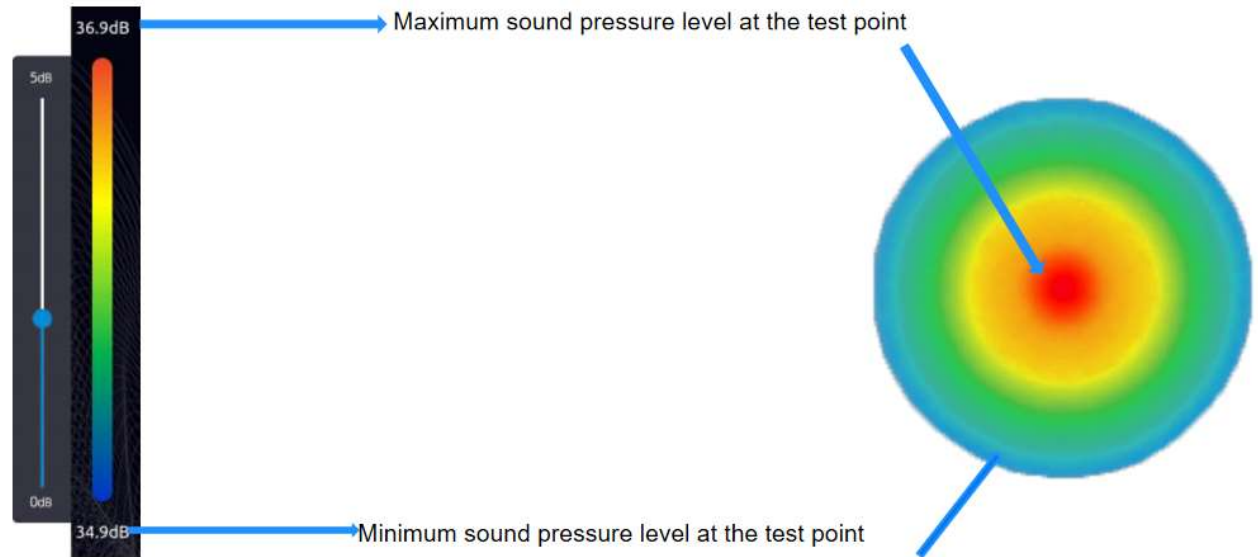
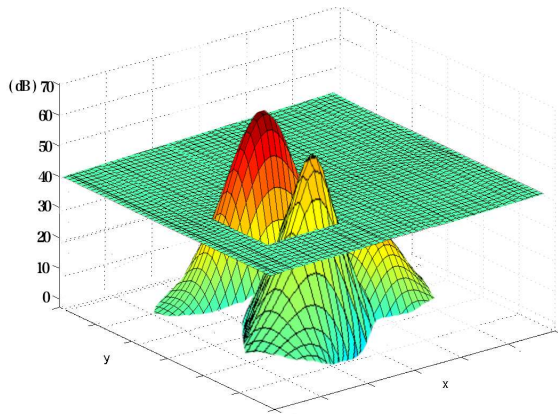
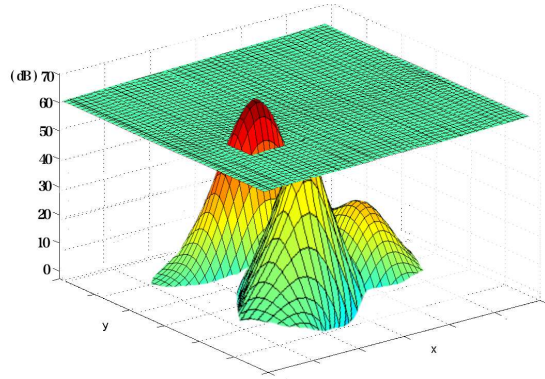


② シミュレートされたガス漏れポイント

適切な周波数範囲を選択するために、周波数のチェックボックスをドラッグしてください。ガス漏れによって生成される超音波は主に25kHzから40kHzの間に集中しています。そのため、テスト時には20kHzから40kHzの周波数が選択できます。

音響測定をこれまで以上に簡単に！

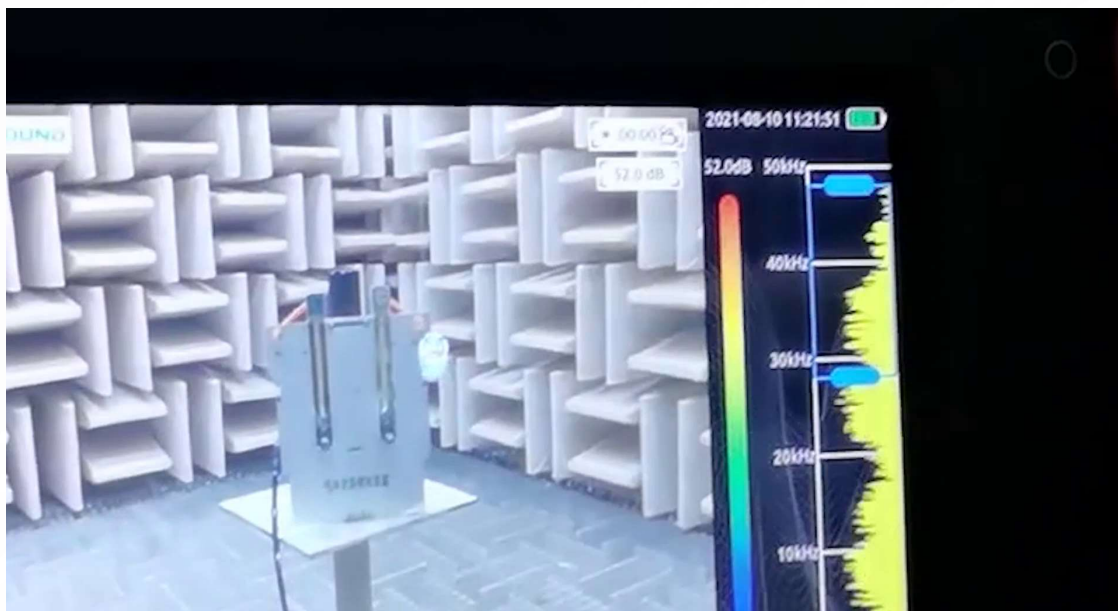
# 周波数範囲の調整



音響測定をこれまで以上に簡単に

## 周波数範囲の調整

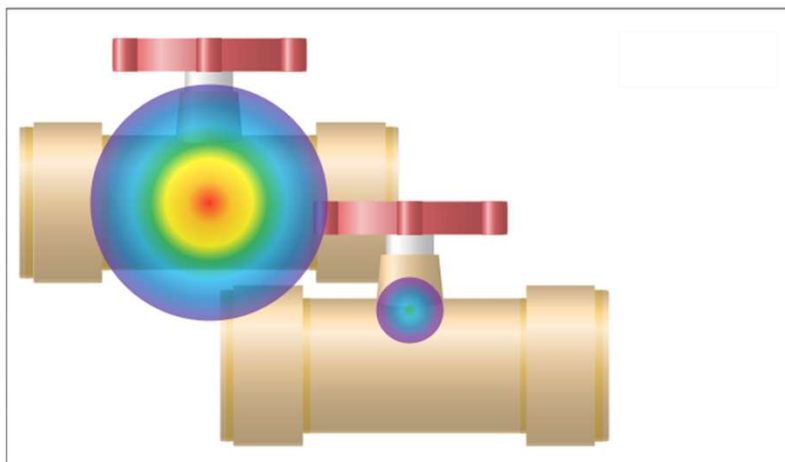
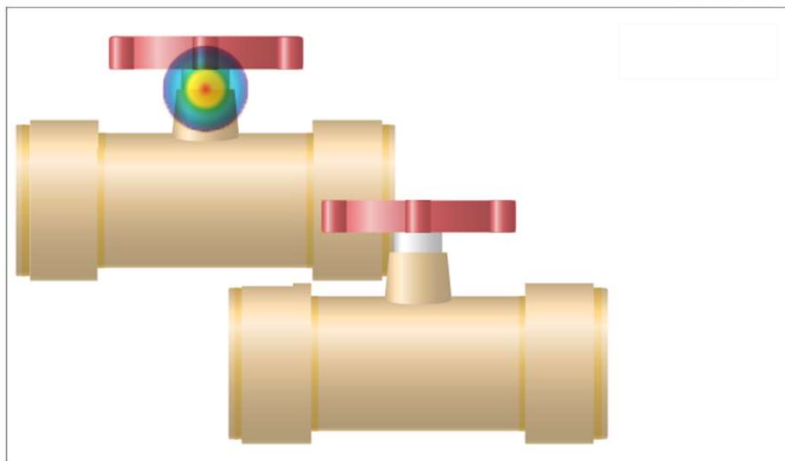
CRY SOUND



ダイナミックレンジが大きいほど、クラウドマップの領域が広くなり、テストポイントが増えます。ダイナミックレンジが小さいほど、クラウドマップの領域が狭くなり、位置情報の精度が高くなります。

## 周波数範囲の調整

CRY SOUND

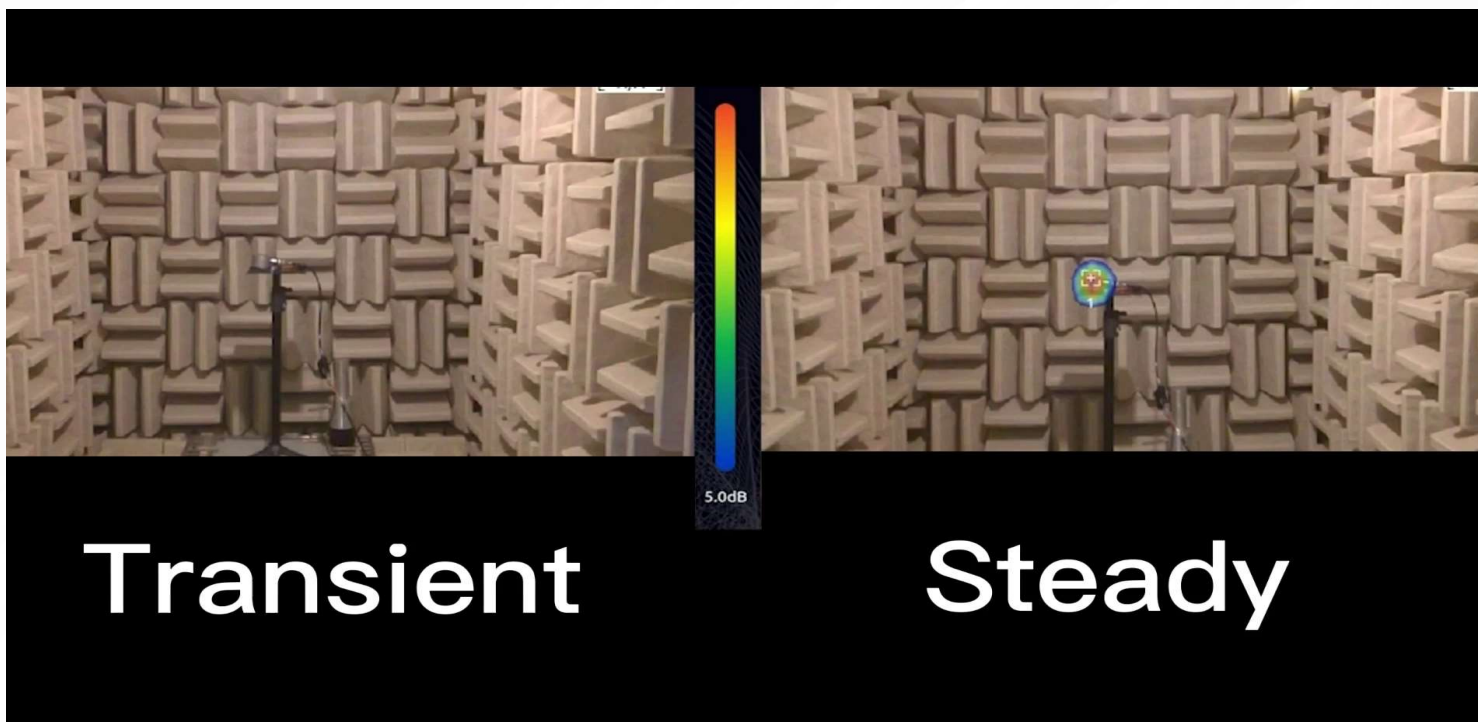


動的レンジの調整間隔は0.5dBから12dBです。

Tip 1: 大型フランジや単一のパイプラインをテストするなど、単一の音源を検出する必要があるシナリオでは、特定の故障箇所を観察しやすくするため、小さい動的レンジを使用することが推奨されます。

Tip 2: 複数の目標音源や干渉音源が存在する複雑な小さなパイプラインや複数のインターフェースを持つパイプラインなど、複数の故障音源や干渉音源によってマスクされる可能性のある小さな漏れ音源を発見しやすくするため、大きな動的レンジを設定することが推奨されます。動的レンジが大きいほど、クラウドマップの領域が広くなり、テストポイントが増えます。





✓ *Transient Mode* トランジェントモード

非常に速い応答速度は、**部分放電**など急速に変化する音源を特定するのに理想的です。

✓ *Steady Mode* ステディモード

応答速度を低下させると比較的安定したクラウド画像が得られます。これは**漏れ検知**に適しています。

## 反射を除外する

CRY SOUND



反射ポイントは一般的に比較的な滑らかな機器の表面や壁、床などにありますが、画像化は不安定です。



**複数の角度**：試験装置上の反射音源の位置は、撮影角度の変化に伴って変化します。反射干渉を効果的に除去するためには、複数の角度からキャプチャすることが必要です。



**観察**すると、ガスが存在する場所や漏れが不可能な場所でも、音源の位置特定では、特に騒々しい環境では反射が検出されることがあります。



**超音波モニタリング**：また、超音波ヘッドフォンを使ってそれを聞くことで、それを特定することができます。

# スロットルノイズを除外する

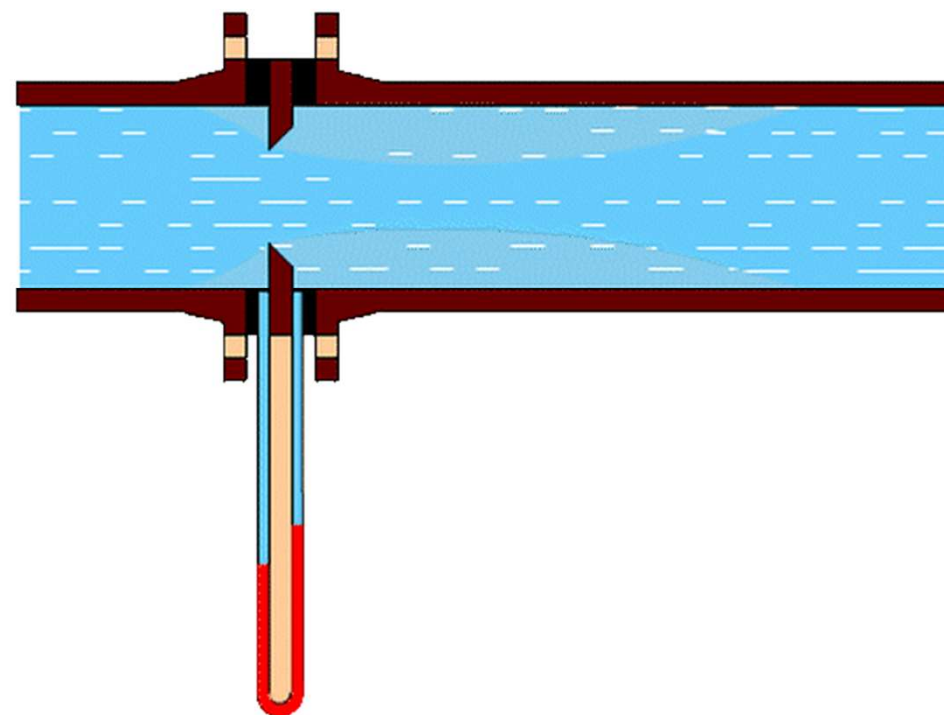
CRYSOUND

## Throttling Principle スロットリング原理

スロットリングプロセスとは、ガスが流れる際にチャンネル部分（例えばオリフィスプレート、バルブなど）の急激な狭窄によって圧力が低下する現象を指します。

空気の流れが空力的に乱され、局所的な圧力の脈動を生み出し、これが波の形で周囲の空気を伝播して騒音を形成します。

スロットリングデバイス



# スロットルノイズを除外する

CRYSOUND

## 除外する方法

**方法1:** パイプ壁面で安定した音源点  
が検出された場合、動的レンジを増や  
すことができます。パイプの広い領域  
にわたってクラウド画像が生成された  
場合、この点がパイプのスロットリン  
グによって引き起こされた異常な音で  
あると判断できます。

**方法2:** また、超音波のヘッドフォン  
で聞くこともでき、それを特定するこ  
とができます。





## お問い合わせ先

SUPCON

CRY SOUND



株式会社スプコン・ジャパン

SUPCON JAPAN CO., Ltd.

<https://www.supcon.co.jp/>

<https://global.supcon.com/>

[info@supcon.co.jp](mailto:info@supcon.co.jp)

〒220 - 8139 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1

横浜ランドマークタワー39階

TEL:045-306-9500 FAX:045-306-9501