

## BRÜEL & KJÆR® サウンドレベルメータ

### 2270 型 音響インテンシティ測定用ハンドヘルドアナライザ BZ-7233 2270 型用音響インテンシティソフトウェアおよび 3654 型音響インテンシティプローブキット

2270 型ベースの、ポータブルでバッテリー駆動のハンドヘルド音響インテンシティシステムは、音響インテンシティ測定を開始から終了まで一人で簡単に測定できます。2270 型ハンドヘルドアナライザ、BZ-7233 音響インテンシティソフトウェア、3654 型音響インテンシティプローブキットの最適な組み合わせで、騒音源の探査と音響パワー計算のためのインテンシティ測定を行うことができます。自動測定ガイダンスと測定中の聴覚フィードバックにより、対象の測定面を集中してスムーズにスキャンすることができます。音響インテンシティスペクトルのリアルタイム分析も提供しますし、音響パワーの計算結果を BZ-5503 Measurement Partner Suite ソフトウェアから Microsoft® Excel® にエクスポート、騒音コンターマッピングを 7962 型ハンドヘルド音響インテンシティ用 PULSE™ マッピングにエクスポートできます。このシステムは、音響振動の幅広い分析アプリケーションを備えた 2270 型ハンドヘルドプラットフォームの一部です。



#### 用途、利点、特徴

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>用途</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>回転機械、コンプレッサー、ポンプ、ギアボックス、変圧器、暖房システムなどの音響パワーと騒音マッピング。</li> <li>IEC 61043 に準拠した音響インテンシティ測定</li> <li>以下に準拠した音響パワーの決定：             <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9614-1 (JIS Z 8736-1)</li> <li>ISO 9614-2 (JIS Z 8736-2)</li> <li>ANSI S12.12</li> <li>ECMA 160</li> </ul> </li> <li>騒音源の特定</li> </ul> <p><b>利点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>オプションのアクセサリーを含む完全なハンドヘルドシステム</li> <li>2260-E 型のアクセサリーも利用可能</li> <li>その場での結果確認</li> <li>測定中の視覚および聴覚フィードバック</li> </ul> | <p><b>特徴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1/1 オクターブおよび 1/3 オクターブ分析</li> <li>周波数範囲：12 mm スペーサーを使用して 50Hz～10 kHz</li> <li>研究室および現場の校正機能</li> <li>測定品質指標</li> <li>最大 25 の測定面、1 測定面につき 15 × 15 セグメントの設定が可能</li> <li>写真、テキスト、メタデータ、および口頭による注釈</li> <li>セグメントごとに最大 30 のメタデータ</li> <li>測定、データの進捗を視覚的に管理</li> <li>セグメント測定の自動シーケンス</li> <li>セグメント測定の任意シーケンス</li> <li>セグメント結果のコピー、除外、および削除オプション</li> <li>結果の数値、等高線、コンターマップ、品質指標</li> <li>数値、等高線、コンターマップに画像を重ね合わせ（2270 型のカメラ利用）</li> <li>結果をアーカイブ、レポート、エクスポートするためのユーティリティソフトウェア</li> <li>マッピングソフトウェアへのエクスポート</li> <li>発振器出力機能搭載</li> <li>独自の広帯域位相補正によりダイナミックレンジを拡張</li> <li>シグナルレコーディングオプションによる波形収録</li> </ul> |
|--|---|

音響インテンシティ測定を簡単に

図1  
どのような困難な場所でも対応

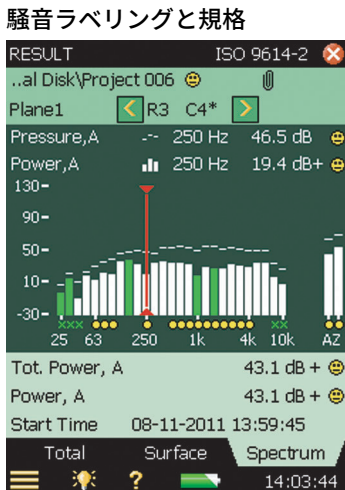


厳しい法規制と顧客の要求が相まって、メーカーは製品の騒音レベルの正確な仕様を提供する必要性に迫られています。それに伴い、音響パワーを測定する必要も高まってきましたが、測定は複雑で時間がかかるので、多くのメーカーにとって測定へ取り組むことは高いハードルとなります。しかしご安心ください、測定には大掛かりな設備や大量のケーブルは必要ありません。必要なのは、2270型ハンドヘルドアナライザ、BZ-7233音響インテンシティソフトウェア、3654型音響インテンシティプローブキットで構成される一連のセット、これのみです。

BZ-7233音響インテンシティソフトウェアは、アナライザにインテンシティ技術を追加して、音響インテンシティレベルや騒音マップを決定する強力な測定ツールへと仕立てます。アナライザのマイクロホン音を音響インテンシティプローブに交換して、測定を開始するだけです。スキャンから最終結果まで、たった一人で音響インテンシティを簡単に測定できます。独自の位相校正技術により、12mmのスペーサーで50Hzから10kHzの周波数範囲をカバーし、すべての測定を行うことができます。後処理が必要な場合は、付属のBZ-5503 Measurement Partner Suiteを使用してデータを表示してスプレッドシートにエクスポートしたり、7962型 PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity にエクスポートして騒音のコンターマップを描画します。

ハンドヘルド音響インテンシティ測定システムを使用した音響パワーの決定

図2  
音響インテンシティスペクトル



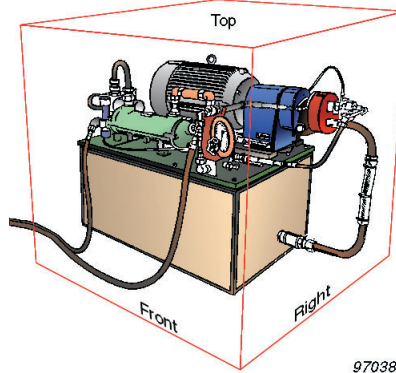
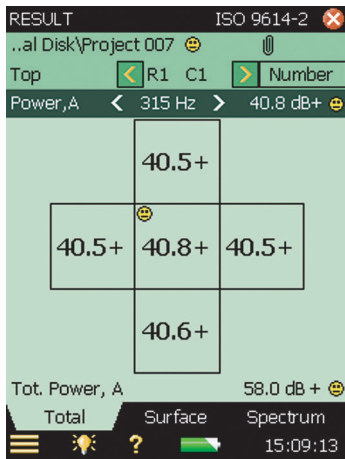
私たちの生活はますます騒がしくなり、騒音に対する意識も飛躍的に高まり、騒音に配慮した環境が求められています。製造業者はこのことを認識しており、冷蔵庫やタービンなどの機械には、国内外の基準に沿った騒音出力を表示しています。機械は多くの場合、サブサプライヤーが製造した部品で構成されています。そのため、各部品にノイズラベルを付けることは、製造業者が新しい機械から出力される騒音を予測する上で重要です。厳格な EU 機械指令も、製品ラベルの施行において主要な役割を果たしてきました。

測定手順

反射面上に置かれている騒音源を想定します。音源を完全に覆う仮想的な箱を想像してみてください。音源からの音響パワーは、箱の5面（右、左、前、後、上）から放射されます。5つの面のそれぞれの平均音響インテンシティを測定すると、アナライザはセグメントの面積を使用して、各面と箱全体の結果の音響インテンシティと音響パワーを計算します。

スキャンの補助として、ワイヤーフレームを使用してセグメントの位置を示すことができます。あるいは、床のマーカースを使用してボックスの底を示し、巻尺を使用してその高さを示すことができます。

図3  
ディスプレイ上の測定面の定義（左）音源を囲う仮定の測定面を表す（右）

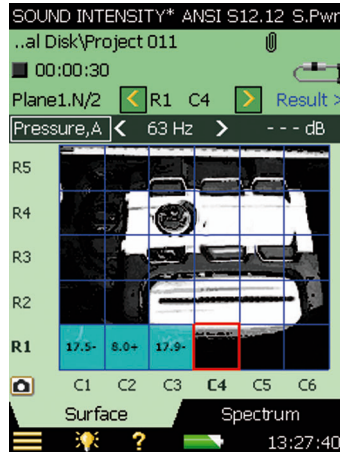
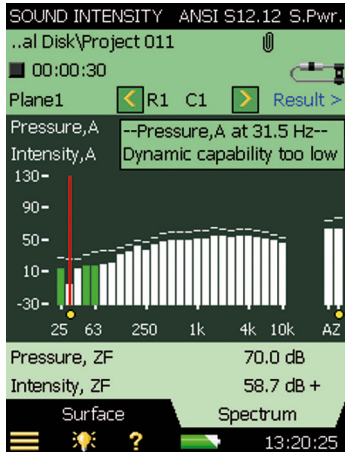


一定の速度でスキャンしながら、等間隔で1つのセグメントを測定していきます。プローブの軸をセグメントに対して垂直に、中心がセグメント面にくるように持ちます。プローブのウインドスクリーンは、屋外やファンの近傍での乱気流による外乱を軽減します。

970380e

### 測定をサポート

図4  
左：測定品質インジケータ：ダイナミック性能指数とオーバーロードを表示  
右：測定の進捗状況をセグメントの色で表示

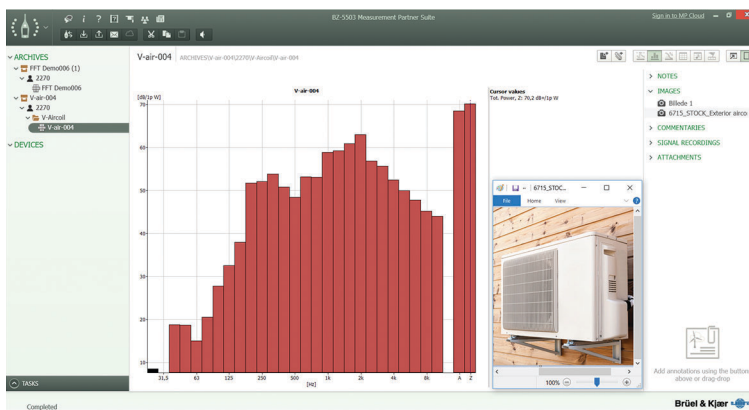


測定中の機能には、品質インジケータによる測定の品質管理、一時停止した測定（または最新のスキャン）の消去、イヤホンの聴覚フィードバックによる測定補助と情報提供などが含まれます。品質インジケータはオーバーロードや規格不適合に関する警告を表示、イヤホンからは一秒ごとに音を出力して一定速度でスキャンをするのに役立ちます。

測定の進捗状況は、測定面タブで確認できます。測定対象物の画像上にセグメントを重ね描き、さらにそのセグメントは測定の状況を色で示すので、測定プロセスの確認が容易にできます。

### エクスポートと表示

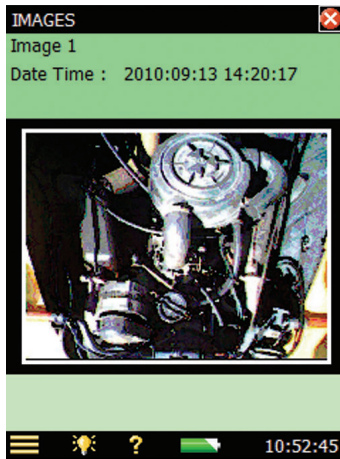
図5  
BZ-5503 Measurement Partner Suite ディスプレイでは、測定値から全体の音響パワーを表示。データはスプレッドシート、テキスト、またはマッピングアプリケーションにエクスポート可能



ハンドヘルド音響インテンシティシステムで測定した音響インテンシティレベルは、BZ-5503 Measurement Partner Suite に転送できます。その後、アーカイブで全体の音響パワーのデータを表示します。すべてのデータは、Excel®、XML およびさまざまなテキスト形式のテキストファイルにエクスポートできます。騒音のコンターマップは、データを 7962 型 PULSE Mapping for Handheld Sound Intensity にエクスポートして音源探査をします。

## 注釈 - 情報の補完

図6  
2270 型の内蔵カメラを使用して試験対象物を撮影

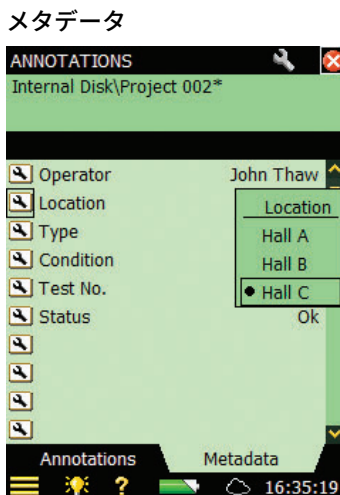


どのようなアプリケーションであっても、測定には結果の数字だけでは表せないものがあります。注釈を使用すると、次の方法でコメント、メモ、画像を測定結果に簡単に添付できます：

- 画面上的 QWERTY キーボードを使用してテキストをタップする
- コメントプッシュボタンを押して、内蔵のコメントリマイクから音声注釈を録音
- 試験対象または測定構成の写真を撮って、レポートと測定の詳細把握 (図6)

すべての注釈はプロジェクトとともに自動的に保存され、いつでも確認できます。

図7  
6 種類のユーザー定義メタデータアイテムが含まれる注釈ページ。場所入力用の選択リストを表示



メタデータは、データの保管、取得、および後処理をより簡単かつ効率的にする、測定に関する補足情報入力機能です。メタデータの例としては、ファイル名、日付と時刻、セットアップ、およびユーザー定義の注釈があります。

さらに、最大 10 個のテキスト文字列の名前と種類を定義できます。入力形式は、テキスト編集、ユーザー定義の選択リスト、数値、または測定値が保存されるときに自動的に増加するインデックス番号があります。

メタデータ機能は、BZ-5503 Measurement Partner Suite で測定値をソートするのに利用できます。

## 校正と検証

図8  
4297 型音響インテンシティ用校正器を使った完全な校正



完全な校正は、4297 型音響インテンシティ用校正器を使用して行うことができます。これには、両チャンネルの音圧校正、チャンネル間位相校正、および音圧 - 残留インテンシティ指数の検証が含まれます。位相校正によりダイナミック性能指数が改善され、12 mm のスペーサーの使用可能な周波数範囲を 50 Hz まで拡張します。

図9  
4231 型音響校正器による音圧校正

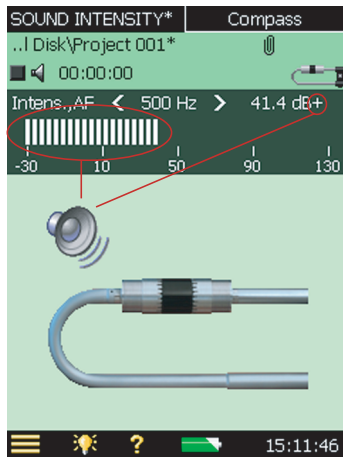


音圧校正のみであれば、4231 型とインテンシティ用アダプター DP-0888 を使用して、1 kHz 97 dB  $\pm$  0.7 dB の信号で実施できます。

音響インテンシティシステムは、5 kHz から 10 kHz の周波数帯域におけるマイクロホンとスペーサー間の共振を自動的に補正し、12 mm のスペーサーで使用可能な周波数を 10 kHz まで向上させます。

## 騒音源の特定

図 10  
騒音源のコンパス表示



### ハンドヘルドでの音響パワー

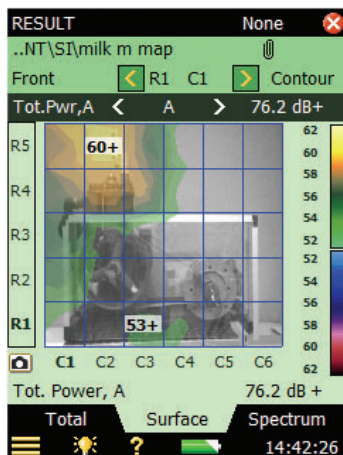
音響インテンシティシステムは、不可解で問題のある騒音源を効率的かつ簡単に追跡します。この多目的なハンドヘルドシステムにより、複雑な測定面であっても簡単に問題解決に取り掛かることができます。

### シンプルなコンパス

コンパスと瞬時スペクトルディスプレイは、現場での騒音源探査に使用できます。これらは、問題のある領域にすばやく移動します。コンパスデータは、特定の周波数帯域または A、Z 重み付けのオーバーオールレベルのプロープに対する音響エネルギーの入射方向を示すために使用されます。

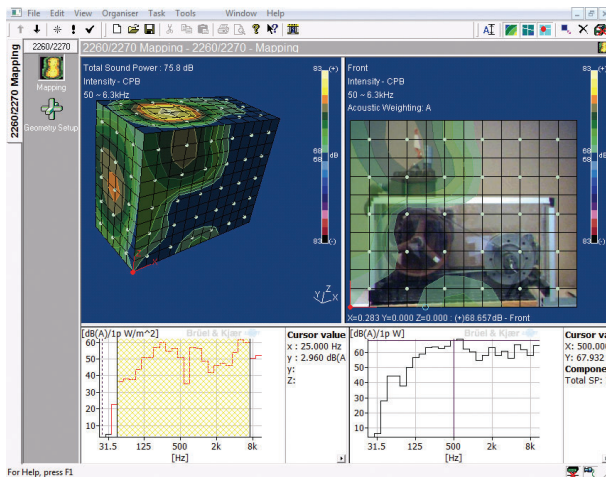
## 騒音マッピング

図 11  
5×6 のコンターマップ



複雑な機械や構造物は、いくつかの音源から騒音を放射し、他の場所ではそれを吸収します。騒音低減の手法の有効性を評価するには、機械の個々のコンポーネントから放射される騒音の「量」を知る必要があります。つまり、音響パワーを求めめるのです。高度な状況管理機能を備えたハンドヘルド音響インテンシティシステムは、シンプルで柔軟かつ効果的な方法で多数の測定を実施および保存することができます。対象物の測定面をいくつかのセグメントに分割し、画面上に対応するグリッドを定義します。各セグメントには、独自のメタデータを割り当てることができます。

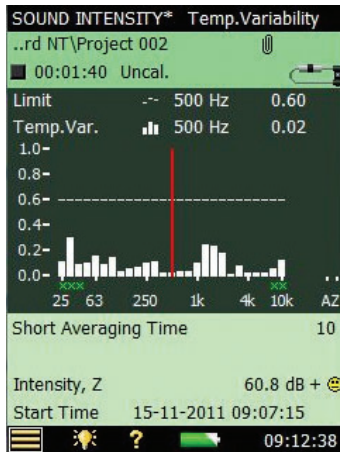
図 12  
2270 型のデータを 7962 型 PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity にエクスポート、2D および 3D マップとして表示



各セグメントの中心で測定してデータを収集します。1 回測定を行うと、次のセグメントを自動選択、音場指標の評価、関連情報の表示といった、素早く簡単に測定の概要を確認するのに役立つ豊富な情報とガイダンスを提供します。結果は数値マップとして分析されます。特性の周波数帯でのマップか、合計レベルのマップを設定できます。コンター図、または測定面全体の 3D プロットを表示するには、オプションの 7962 型マッピングソフトウェアにデータをエクスポートします。

## 時間変動性

図 13  
時間変動性の決定



2270 型は、音場の時間変動性指標を計算します。ISO 9614-1 で推奨されているように、8 秒から 12 秒の平均時間で 10 回測定し、正規化された標準偏差を計算します。値が大きすぎる場合は、外部インテンシティの時間的変動を低減するための対策を実行するか、変動の少ないタイミングで測定するか、各位置での測定期間を増やすことができます。

## 建築音響

建築音響アプリケーションでは、音漏れの検出などインテンシティ技術から多大な恩恵を受けます。音響インテンシティにより、さまざまなフランキングおよび漏れの伝達に関する追加情報を収集できます。従来の音圧ベースの測定では、あらゆる伝達経路による明らかな透過損失  $R'$  が得られます。この測定では、個々の伝達経路を特定できません。音響インテンシティアプリケーションでは、特定のパーティションまたは測定面特定のセグメントの寄与を識別します。たとえば、窓を含む壁などの複合パーティションを調査する場合は、壁の材質と窓の両方のそれぞれの音響インテンシティを見つけることができます。

2734 型パワーアンプまたは 4292-L 型 OmniPower™ 音源（信号発生器内蔵）を使用して、壁の片側（音源室）に音場を作成できます。アナライザ内蔵の信号発生器は、パワーアンプ／音源へのワイヤレス接続することで一部のアプリケーションに役立ちます。

### 音漏れ

測定の結果、音響透過損失の問題や「隠された」側面の透過が指摘された場合には、ハンドヘルド音響インテンシティシステムを使って、騒音源エリアの位置を特定し、定量化するのに便利です。

## アクセサリ


図 14  
3654 型音響インテンシ  
ティプローブキットを含む  
音響インテンシティシス  
テム



ハンドヘルド音響インテンシティシステムは、音響インテンシティソフトウェア搭載の 2270 型ハンドヘルドアナライザと 3654 型音響インテンシティブローブキットで構成されています。

プローブキットには、アナライザを収納するための耐候性のキャリングケース、ウインドスクリーン付属のプローブ、ハンドル付きの延長ステム、4231 型用アダプター、イヤホン、巻尺が付属しています。4197 型音響インテンシティ用マイクロホンペアには、8.5、12、および 50 mm のマイクスペーサーが標準付属品として含まれています。

キャリングケースには、音響校正器、音響インテンシティ用校正器、予備バッテリーなどのオプションのアクセサリを収納することもできます。

	CE マーキングは、製品が EU 指令に適合したことを製造業者が宣言するもの。 RCM マークは ACMA 技術規格（電気通信、無線通信、EMC、EME）に適合していることを示す。 中国の RoHS マークは、中国に出荷されるすべての品目に、中国の有害物質規制に準拠しているかどうかを示すマークを付ける必要があることを示す。 WEEE マークは、EU WEEE 指令に適合していることを示す。
安全性	EN/IEC 61010-1、ANSI/UL 61010-1 および CSA C22.2 No.1010.1: 計測、制御及び試験所使用電気機器の安全要求事項
EMC エミッション	EN/IEC 61000-6-3: 住宅、商業、及び軽工業環境の一般エミッション規格 EN/IEC 61326: 計測用、制御用及び試験室用の電気装置- 電磁両立性要求事項 CISPR 32: Radio disturbance characteristics of information technology equipment. Class B limits. IEC 61672-1, IEC 61260, IEC 60651 & IEC 60804: 計測器規格 <b>注意:</b> 上記はプロダクトデータシートに記載されているアクセサリーを使用する場合にのみ保障
EMC イミュニティ	EN/IEC 61000-6-2: 一般規格-工業環境のイミュニティ規格 EN/IEC 61326: 計測用、制御用及び試験室用の電気装置- 電磁両立性要求事項 IEC 61672-1, IEC 61260, IEC 60651 & IEC 60804: 計測器規格 <b>注意:</b> 上記はプロダクトデータシートに記載されているアクセサリーを使用する場合にのみ保障
温度	IEC 60068-2-1 & IEC 60068-2-2: 環境試験。 低温および乾熱 保管温度: -10 ~ +50 °C (14 ~ 122 °F) 保管温度: -25 ~ +70 °C (-13 ~ +158 °F)
湿度	IEC 60068-2-78: 高温高湿: 93% RH (40 °C (104 °F)、結露なし) 復旧時間 2 - 4 時間
メカニカル	非動作時: IEC 60068-2-6: 振動: 0.3 mm、20 m/s <sup>2</sup> 、10 - 500 Hz IEC 60068-2-27: 衝突: 400 m/s <sup>2</sup> にて 1000 回 IEC 60068-2-27: 衝撃: 1000 m/s <sup>2</sup> にて 6 方向
筐体	IEC 60529 (1989): 筐体による保護: IP 44*

\* プリアンプ、延長ケーブル、または保護プラグをトップソケットに接続し、下部コネクタを保護するヒンジ付きカバー付き。

仕様 — 2270 型と 3654 型音響インテンシティ用プローブ、BZ-7233 音響インテンシティソフトウェア

仕様はソフトウェア BZ-7233 と 3654 型音響インテンシティプローブキットを使用した 2270 型のもの。4197 型 1/2" マイクロホンペアおよび 2683 型デュアルプリアンプを含む。  
 特記のない限り、マイクロホンおよびプリアンプの公称感度および 12 mm スペーサを使用時、基準周囲条件下での値。システムを実行するには、BZ-7233 音響インテンシティソフトウェアのライセンスが必要。2270 型には BZ-7222 サウンドレベルメータソフトウェアを標準付属。トランスデューサ固有の仕様については、製品データ BP 2324 を参照。

- 参照条件  
**基準音圧レベル:** 94 dB  
**基準周波数:** 250 Hz  
**基準温度:** +20 °C  
**基準静圧:** 1013.25 hPa  
**基準相対湿度:** 65%

- 計測器規格  
 次の規格に準拠:  
 • IEC 61043 (1993-12) Class 1  
 • IEC TS 62370 (2004-05)  
 • IEC 61260 (1995-07) plus Amendment 1 (2001-09), 1/1-octave Bands and 1/3-octave Bands, Class 0  
 • ANSI S1.11-1986, 1/1-octave Bands and 1/3-octave Bands, Order 3, Type 0-C  
 • ANSI S1.11-2004, 1/1-octave Bands and 1/3-octave Bands, Class 0

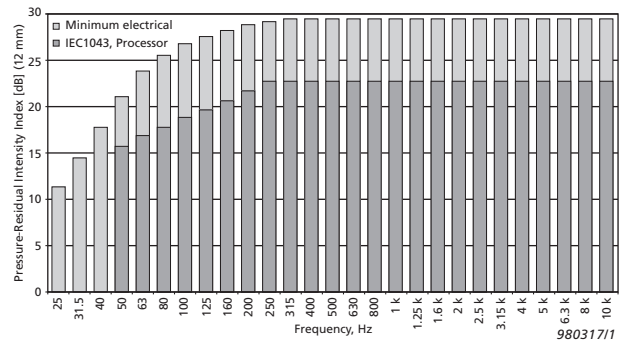
- 音響パワー規格  
 次の規格に準拠:  
 • ISO 9614-1:1993 (E)  
 • ISO 9614-2:1996 (E)  
 • ANSI S12.12-1992  
 • ECMA 160:1992

- 周波数範囲  
 リニア電気周波数応答に基づく 1/1 および 1/3 オクターブのスペクトル測定 (Z 周波数重み付け)  
**1/1 オクターブバンド中心周波数:** 31.5 Hz - 8 kHz  
**1/3 オクターブバンド中心周波数:** 25 Hz - 10 kHz

周波数重み付け  
 Z および A 重み付けの合計結果は、22 Hz ~ 11.3 kHz の周波数範囲の合計に基づく。周波数帯域は計算から手動で除外可能

音圧 - 残留インテンシティ指数  
 アナライザ (IEC 61043 の「プロセッサ」) の音圧 - 残留インテンシティ指数の最小値を下図に表示。広帯域 114 dB のピンクノイズで測定

図 1 アナライザの音圧 - 残留インテンシティ指数最小値



位相整合の改善  
 音響インテンシティシステムの位相整合は、4297 型音響インテンシティ用校正器を使用して改善可能

高周波補正  
 1/2" マイクロホンと 12 mm スペーサーの組み合わせで高周波補正が可能。平均音圧と音響インテンシティスペクトルを最大 10 kHz (通常の理論限界より 1 オクターブ高い) の周波数まで拡張

検波器  
**リニア積分:** 1 秒以上、1 秒ステップ  
**オーバーロード検出器:** 2 つのチャンネルのオーバーロードを監視

オートレンジ  
 手動および自動でレンジを切り替え

スペーサー設定  
**スペーサーの長さ:** 6 から 200 mm、0.5 mm ステップ

## 環境条件設定

ユーザーが設定した気温と周囲気圧を測定に自動補正

## 測定

### スペクトル

平均音圧とインテンシティの同時測定

### 時間変動性

音場が定常であるかどうかの評価。ISO 9614-1 準拠。プロジェクトに結果を保存

## 信号モニタリング

ヘッドホン出力：音圧信号、聴覚フィードバック、またはその両方をヘッドホン/イヤホンでモニター設定が可能

ゲイン調整：-60 dB から +60 dB

出力ソケット：瞬時インテンシティ AF、CF、または広帯域レベル ZF を -4.47 V から +4.47 V の電圧として出力するように設定（ゲインは 20 dB/V）。最低レベル (=0 V) を設定可能

## 内部新語発生器

擬似ランダムノイズ信号発生器を内蔵

スペクトル：ピンクかホワイトを選択可能

クレストファクタ：

- ・ピンクノイズ：4.4 (13 dB)

- ・ホワイトノイズ：3.6 (11 dB)

帯域幅：選択可能：

- ・下限：50 Hz (1/3 oct.) または 63 Hz (oct.)

- ・上限：10 kHz (1/3 oct.) または 8 kHz (oct.)

出力レベル：帯域幅に依存しない

- ・最大：1 Vrms (0 dB)

- ・ゲイン調整：-60 から 0 dB

帯域幅が変更されると、設定した出力レベルに合わせてすべての帯域のレベルを自動調整

繰り返し期間：175 秒

出力コネクタ：出力ソケット

## 分析

### 測定面およびプロジェクトの定義

- ・測定の設定、それによる測定、時間変動性はプロジェクトに保存される

- ・プロジェクトは、測定面としてカスタム設定で最大 25、直方体設定で 5 つを含む

- ・測定面は、同じ大きさの長方形による複数のセグメントで構成された平面を定義

- ・各セグメントには 1 つの測定値が含まれる

- ・セグメントまたはすべての測定面に対して高さおよび幅を設定

- ・ANSI S12.12 では、N/2 セグメントと N セグメントを使用して各測定面を倍増

- ・寸法は SI 単位または US/UK 単位で設定

- ・測定面は最大 15 × 15 のセグメントを設定可能

- ・測定面とセグメントの定義はいつでも（測定前、測定中、または測定後）に変更可能

- ・測定値を以前に測定したセグメントに保存し、既存のデータを上書きすることも可能（警告を表示）

- ・個々のセグメントは削除可能

- ・セグメントの測定データは、他の位置にコピー可能

### 画像

- ・画像注釈を測定面の背景として選択可能

- ・画像の選択した部分は、測定面に合致するように調整

- ・白黒で表示され、画面上のグリッドと値の読みに最適な明るさを設定可能

### 計算

- ・音響パワーは、セグメント、測定面、または全測定面ごとに計算

- ・周波数帯域またはセグメントは、手動で計算に含めたり、計算から除外することが可能

- ・各周波数帯域またはセグメントについて、次のステータス情報を表示：データ除外；ダイナミック許容指数が低すぎます；オーバーロード；アンダーレンジ；再現性がない；外部ノイズが大きすぎる；平均化時間が短すぎる；カバレッジ指数の失敗；Tot外の高レベル；周波数範囲；時間変動性が高すぎる；音場の不均一

- ・ステータス情報に基づく品質インジケータを測定ディスプレイに表示

## 測定ディスプレイ

### スペクトル

1 つまたは 2 つのスペクトルと Z または A 重み付けの合算を表示。各周波数帯域の下に品質インジケータの表示

**使用可能なスペクトル**：音圧（Z または A 重み付け）、音響インテンシティ（Z または A 重み付け）、p-l 指数、ダイナミック許容指数、スキャン差、再現性限界

**Y 軸**：範囲：5、10、20、40、60、80、100、120、140 または 160 dB。自動ズームまたはオートスケールが利用可能

**カーソル**：選択した帯域の読み出しと各周波数帯域の品質インジケータ

### スペクトルテーブル

1 つまたは 2 つのスペクトルを表形式で表示

### 測定面

長方形のセグメントをディスプレイに表示

- ・設定した高さ/幅の比で表示

- ・測定面にセグメントのグリッドを重ね合わせることが可能

- ・セグメントは、測定状況によって次の色で表示：測定中の位置は緑、一時停止して保存されていない場合は黄色。保存データを含むすべてのセグメントは青

- ・選択した周波数帯域の値を、品質インジケータとともに表示

- ・測定面に画像をを重ねて表示可能

- ・色の透過度を調整可能

### 合計値

数値で表示される単一値：音圧、音響インテンシティ、p-l 指数（すべて Z または A 重み付け）

### コンパス

プローブ付近の音響エネルギーの入射方向を表示

## 結果表示

### スペクトル

1 つまたは 2 つのスペクトルと Z および A 重み付けの合算を表示。各周波数帯域の下に品質インジケータの表示

**使用可能なスペクトル（セグメント、測定面、および全測定面ごと）**：音圧（Z または A 重み付け）、音響インテンシティ（Z または A 重み付け）、p-l 指数、ダイナミック性能指数、音響パワー（Z または A 重み付け）

**Y 軸**：範囲：5、10、20、40、60、80、100、120、140 または 160 dB。自動ズームまたはオートスケールが利用可能

**セグメントあたりの使用可能なスペクトル**：スキャン差、再現性リミット

**全測定面で使用可能なスペクトル**：音場の不均一性、音場の不均一性リミット、外部ノイズ、カバレッジ指数、カバレッジ指数リミット

**カーソル**：選択した帯域の読み出しと各周波数帯域の品質インジケータ

### スペクトルテーブル

1 つまたは 2 つのスペクトルを表形式で表示

### 測定面

長方形のセグメントをディスプレイに表示

- ・設定した高さ/幅の比で表示

- ・測定面にグリッドを重ね合わせることが可能

- ・測定面に画像をを重ねて表示可能

**数値**：選択した周波数帯域の値を、品質インジケータとともに表示

**曲線**：選択した周波数帯域の等しいレベルをカーブで表示

**コンター**：選択した周波数帯域の等しいレベルを色で表示

**曲線とコンターの場合**：最大値の表示/非表示、ズームインまたはアウト、自動スケール、透過度の調整、および 2 つのカラースケールの表示

### 合計

**測定面の結果をリストまたは直方体の展開図で表示している場合**：全測定面の合計に、ある測定面を含める/除外する

### 合計値

**数値で表示されるセグメント、測定面、または全測定面ごとの単一値**：音圧、音響インテンシティ、p-l 指数、音響パワー（すべて Z または A 重み付け）

音場の不均一性（A 重み付け）、開始時間、停止時間、オーバーロード、残り時間の単一値



## ハードウェアインターフェイス

### プッシュボタン

測定のコントロールと画面ナビゲーションに最適な 11 個のボタン

### ON-OFF ボタン

機能：1 秒押すと起動、起動時に 1 秒押すとスタンバイ、5 秒以上押すと電源オフ

### ステータスインジケータ

LED：赤、黄、緑

### ディスプレイ

種類：透過型バックライトカラータッチスクリーン 240 × 320 ドットマトリックス

カラースキーム：5 つの異なるさまざまな用途（日中、夜間測定など）に最適化

バックライト：レベルと時間を調整可能

### ユーザーインターフェイス

測定コントロール：プッシュボタンを使用

結果の設定と表示：プッシュボタンまたはスタイラスペンでタッチスクリーンを使用

ロック：プッシュボタンとタッチスクリーンはロックおよびロック解除可能

### USB インターフェイス

USB 2.0 OTG マイクロ AB および USB 2.0 標準 A ソケット、ワイヤレス USB-A アダプタ UL-1050（国内技適対応製品：UL-1050-JP）、プリンタまたはウェザーステーション用

### モデムインターフェイス

ホスト名の IP アドレスの自動更新のための DynDNS をサポート

### プリンタインターフェイス

PCL プリンタ、モバイルプロスペクトルの感熱式プリンタまたはセイコー DPU S245/S445 感熱式プリンタを USB ソケットに接続可能

### コメント用マイク

自動ゲインコントロール（AGC）を利用したマイクロホンアナライザ背面に搭載。測定に添付するための音声注釈を作成するために使用

### カメラ（2270 型のみ）

固定フォーカスと自動露出を備えたカメラをアナライザの背面に搭載。

測定に添付するための画像注釈を作成するために使用

画像サイズ：2048 × 1536 ピクセル

ファインダーサイズ：212 × 160 ピクセル

フォーマット：exif 情報付きの jpg

### セキュアデジタルソケット

2 × SD ソケット

SD および SDHC メモリーカードを接続

### LAN インターフェイスソケット

・コネクタ：RJ45 Auto-MDIX

・スピード：100 Mbps

・プロトコル：TCP/IP

### 2 つの入力ソケット

コネクタ：三軸 LEMO

入力インピーダンス： $\geq 1 \text{ M}\Omega$

ダイレクト入力：最大入力電圧： $\pm 14.14 \text{ V}_{\text{peak}}$

CCLD 入力：最大入力電圧： $\pm 7.07 \text{ V}_{\text{peak}}$

CCLD 電流/電圧：4 mA/25 V

### トリガーソケット

コネクタ：三軸 LEMO

最大入力電圧： $\pm 20 \text{ V}_{\text{peak}}$

入力インピーダンス： $> 47 \text{ k}\Omega$

精度： $\pm 0.1 \text{ V}$

### 出力ソケット

コネクタ：三軸 LEMO

最大出力レベル（ピーク）： $\pm 4.46 \text{ V}$

出力インピーダンス：50  $\Omega$

### ヘッドホンソケット

コネクタ：3.5 mm ミニジャックステレオソケット

最大出力レベル（ピーク）： $\pm 1.4 \text{ V}$

出力インピーダンス：各チャンネルで 32  $\Omega$

## ストレージ

### 内蔵フラッシュ RAM（不揮発性）

ユーザー設定および測定データ用に 512 MB

### 外部メモ리카ード

SD および SDHC カード：測定データの保存/呼び出し用

### USB メモリースティック

測定データの保存/呼び出し用

## パワー

### 外部 DC 電源の要件

アナライザのバッテリーパックの充電に使用

電圧：8 – 24 V DC、リップル電圧 < 20 mV

電流の要件：最小 1.5 A

消費電力： $< 2.5 \text{ W}$ 、バッテリー充電なし、充電時  $< 10 \text{ W}$

ケーブルコネクタ：LEMO タイプ FFA.00、センターピンでポジティブ

### 外部 AC 主電源アダプタ

型番：ZG-0426

供給電圧：100 – 120/200 – 240 V AC; 47 – 63 Hz

コネクタ：2-pin IEC 320

### バッテリーパック

充電式リチウムイオン電池

型番：QB-0061

電圧：3.7 V

公称容量：5500 mAh（標準）；5200 mAh（最小）

標準動作時間：

2 チャンネル： $> 7.5 \text{ h}$ （フルスクリーンバックライト）

バッテリーサイクル寿命： $> 500$  回の完全充電/放電サイクル

バッテリーインジケータ：残存バッテリー容量と推定動作時間を % と時間で表示

バッテリー燃料ゲージ：バッテリー内蔵の燃料ゲージは、バッテリー容量を継続的に測定し、実際の容量をバッテリーユニットに保存

充電時間：アナライザでは、30°C（86°F）以下の周囲温度で完全放電から標準 10 時間。バッテリー保護のため、40°C（104°F）を超える周囲温度で充電が完全停止。30~40°Cでは、充電時間が長くなる。外部充電器 ZG-0444（オプションのアクセサリ）で、通常 5 時間

注意：0°C（32°F）以下、または 50°C（122°F）以上の温度でバッテリーを充電することは非推奨。バッテリーの寿命が短くなる恐れあり

充電時間：アナライザでは、30°C（86°F）以下の周囲温度で完全放電から標準 10 時間。バッテリー保護のため、40°C（104°F）を超える周囲温度で充電が完全停止。30~40°Cでは、充電時間が長くなる。外部充電器 ZG-0444（オプションのアクセサリ）で、通常 5 時間

注意：0°C（32°F）以下、または 50°C（122°F）以上の温度でバッテリーを充電することは非推奨。バッテリーの寿命が短くなる恐れあり

### クロック

バッテリー駆動クロックをバックアップ。24 時間当たりのドリフト

$< 0.45 \text{ 秒}$

## 環境

### 起動時間

電源 OFF 状態から、 $< 2 \text{ 分}$

スタンバイから：偏極型マイクロホンの場合 10 秒未満

### 重量と寸法

650 g（23 オンス）、充電式バッテリー含む

300 × 93 × 50 mm（11.8 × 3.7 × 1.9"）プリアンプおよびマイクロホンを含む

## アプリインターフェイス

### ユーザー

ログインによるマルチユーザーコンセプト。ユーザーは、他のユーザーとはまったく独立したジョブやプロジェクトで独自の設定をすることが可能

### プリファレンス

日付、時間、フォーマット番号はユーザーごとに指定可能

### 言語

カタロニア語、中国語（中華人民共和国）、中国語（台湾）、クロアチア語、チェコ語、デンマーク語、英語、フラマン語、フランス語、ドイツ語、ハンガリー語、日本語、イタリア語、韓国語、ポーランド語、ポルトガル語、ルーマニア語、ロシア語、セルビア語、スロベニア語、スペイン語、スウェーデン語、トルコ語、ウクライナ語のユーザーインターフェイス

## ヘルプ

中国語（中華人民共和国）、英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、ポーランド語、ルーマニア語、セルビア語、スロベニア語、スペイン語、ウクライナ語での簡潔な状況依存ヘルプ

## アプリの更新

USB 経由で BZ-5503 を使用して任意のバージョンにアップデートするか、インターネット経由で更新

## 入力

### トランスデューサデータベース

トランスデューサは、シリアル番号、プリアンプ ID、公称感度、極電圧、自由音場を含む情報をトランスデューサデータベースに登録。4197 型 1/2" マイクロホンペアに加え、4181 型 1/2" マイクロホンペア、4178 型 1/4" マイクロホンペア（4939 型の位相整合させたものの構成をサポート）

### 補正フィルター

4197 型と 4181 型のマイクロホンペアは、楕円型ウインドスクリーン UA-0781 装着時の周波数応答をアナライザで補正

## 校正

初期校正は、後の比較のために保存

## 音響

2 つの入力チャンネルの個別（音圧）感度校正は、4297 型音響インテンシティ校正器、3541-A 型音響インテンシティ校正器、4231 型音響校正器 + DP-0888 カプラー、またはカスタム校正器を使用して実行

## 電気ノイズ

内部で生成された電気信号とマイクロホン感度の入力値を組み合わせで使用

## 検証

音圧 - 残留インテンシティ指数の検証は、4297 型音響インテンシティ校正器を使用して実施。音圧 - 残留インテンシティ指数は、校正および各測定に、またレポートおよびダイナミック性能指数の計算のために保存

## フィールドチェック

プローブで通常の位置と反転させた位置で測定したインテンシティのフィールドチェックを実行

## 校正履歴

最後に行われた校正のうち最大 20 個がリストされ、アナライザで確認

## データ管理

### メタデータ

プロジェクトごとに最大 30 のメタデータ注釈を設定可能（キーボードからのテキストまたは選択リストのテキスト、数値、または自動生成番号）

### プロジェクトテンプレート

表示と計測の設定を定義。セットアップはロックされ、パスワードによる保護が可能

## 仕様 — BZ-5503 Measurement Partner Suite

### PC 要件

**OS :** Windows® 7、8.1、10（すべて 32 ビット版または 64 ビット版）

**推奨 PC :**

- Intel® Core™ i3
- Microsoft® .NET 4.5
- 2 GB メモリ
- サウンドカード
- DVD ドライブ
- 少なくとも 1 つの USB ポートが利用可能
- ソリッドステートドライブ (SSD)

PC からアナライザの測定をコントロールしたり、アナライザと同じユーザーインターフェースを PC でオンライン表示可能

ディスプレイ：1024 × 768（1280 × 800 推奨）

### データ管理

エクスプローラー：アナライザ、ユーザー、ジョブ、プロジェクト、プロジェクトテンプレート（コピー、カット、ペースト、削除、名前変更、作成）を簡単に管理できる機能

## プロジェクト

プロジェクトテンプレートに保存された測定データ

## ジョブ

プロジェクトはジョブごとに編成。

データの容易な管理（コピー、切り取り、貼り付け、削除、名前の変更、プロジェクトを開く、ジョブの作成、既定のプロジェクト名の設定）のためのエクスプローラ機能

## 測定コントロール

### 手動または半自動

測定は手動で開始され、各セグメントの測定をガイド。1 つのセグメントの測定値を保存すると、アナライザは自動的に次のセグメントに移動して測定に待機。16 種類のセグメントシーケンスを使用可能。ISO 9614-2 および ECMA 160 の場合、測定はセグメントごとに 2 回スキャン、再現性チェック機能を備える

### 聴覚フィードバック

イヤホンから一定間隔での音を再生し、測定プロセスをサポート

### 手動コントロール

リセット、スタート、一時停止、バックイレース、続行、手動保存

### 自動開始

合計 10 個のタイマーにより、測定開始時間を最大 1 か月前まで設定可能。各タイマーは繰り返すことも可能。測定は完了すると自動的に保存

### バックイレース

一時停止した最新の結果を、さかのぼって消去可能

## 測定ステータス

### トラフィックライト

赤、黄、緑の LED で、測定状況と瞬時のオーバーロードを次のように示す：

- 黄色 LED の 5 秒毎の点滅 = 停止し、測定の準備
- 緑 LED のゆっくりとした点滅 = 校正信号の待機
- 緑 LED の常時点灯 = 測定中
- 黄色 LED のゆっくりとした点滅 = 一時停止、測定の保存前
- 赤い LED の速い点滅 = 瞬時オーバーロード、校正失敗

## 注釈

### 音声注釈

口頭でのコメントを音声注釈として、測定に添付して保存可能  
再生：ヘッドホンソケットにイヤホン/ヘッドホンを接続して音声注釈を再生  
ゲイン調整：-60 dB から +60 dB

### テキスト注釈

テキストを注釈として、測定に添付して保存可能

### GPS 注釈

GPS 情報（緯度、経度、高度、位置誤差）をテキスト注釈として添付可能。GPS 受信機の接続が必要

### 画像注釈（2270 型のみ）

画像注釈を測定に添付。画像はスクリーン上でも閲覧可能

データビューア：測定データ（プロジェクトの内容）の表示

**同期：**特定のユーザーのプロジェクトテンプレートとプロジェクトを PC とアナライザの間で同期

### ユーザー

2250/2270 型のユーザーを作成または削除

### エクスポート機能

Excel®：プロジェクト（またはユーザー指定の一部）は Microsoft® Excel® にエクスポート（Excel 2003 – 2016 でサポート）  
ブリュエル・ケアーのソフトウェア：プロジェクトは、7810 型 Predictor-LimA、7816 型 Acoustic Determinator、7825 型 Protector、7830（7831）型 Qualifier（Light）、7962 型 PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity、BK Connect へエクスポート可能

\* 一部のデータはエクスポート不可。エクスポートされるデータは、エクスポートの種類とデータにより異なる。

## 後処理

ハンドヘルドアナライザソフトウェアのアップグレードとライセンスソフトウェアは、アナライザ、アプリケーションのソフトウェアのアップグレードとライセンスをコントロール

ハンドヘルドアナライザへのインターフェース  
USB、LAN、またはインターネット接続

### ライセンスムーバー

ライセンスをアナライザから別のアナライザに移動するには、VP-0647  
ライセンスムーバーと BZ-5503 を使用

## 言語

中国語（中華人民共和国）、中国語（台湾）、クロアチア語、チェコ語、デンマーク語、英語、フラマン語、フランス語、ドイツ語、ハンガリー語、日本語、イタリア語、韓国語、ポーランド語、ポルトガル語、ルーマニア語、ロシア語、セルビア語、スロベニア語、スペイン語、スウェーデン語、トルコ語、ウクライナ語のユーザーインターフェイス

### ヘルプ

英語での簡潔な状況依存ヘルプ

## ご注文のための情報

### 2270-G-S 型 2270 音響インテンシティアナライザキット

次のアイテムを含む：

- 2270-W 型：ハンドヘルドアナライザ
- 3654 型：音響インテンシティプローブキット

### 2270-G-SC 型 2270 音響インテンシティアナライザキット、校正器付き

次のアイテムを含む：

- 2270-W 型：ハンドヘルドアナライザ
- 3654 型：音響インテンシティプローブキット
- 4297 型：音響インテンシティ用校正器

### 付属ソフトウェア

- BZ-7233：音響インテンシティソフトウェア
- BZ-7222：サウンドレベルメータソフトウェア
- BZ-7223：周波数分析ソフトウェア
- BZ-7226：シグナルレコーディングオプション
- BZ-7229：2チャンネルオプション
- BZ-7231：トーンアセスメントオプション
- BZ-7232：ノイズモニタリングソフトウェア
- 7962 型：PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity

### プローブキット付属

- 4197 型：音響インテンシティマイクロホンペア
- 2683 型：デュアルプリアンプ
- DP-0888：4231 用アダプタ（1 kHz で 97 dB ±0.1 dB）
- HT-0015：イヤホン
- KE-0458：2270 型およびプローブキット用キャリングケース
- QA-0236：テープメジャー
- UA-0781：楕円形ウインドスクリーン
- UA-1439：延長ロッド
- UA-1440：ケーブル一体型ハンドル

### 付属アクセサリ

- FB-0669：2270 型用ヒンジカバー
- QB-0061：バッテリーパック
- ZG-0426：電源アダプタ
- UA-1650：90 mm 径ウインドスクリーン（自動検出）
- UA-1710-D01 標準アクセサリキットの内容：
  - KE-0441：ハンドヘルドアナライザ用保護カバー
  - UL-1050：ワイヤレス USB-A (M) アダプタ
  - UA-1651：ハンドヘルドアナライザ用三脚取り付け用ロッド
  - UA-1654：スタイラスペン 5 本
  - UA-1673：三脚取り付け用アダプター
  - DH-0696：リストストラップ
  - DD-0594：プリアンプ非装着時の保護用プラグ
  - AO-1494：USB 2.0 ケーブル、USB-A(M) - USB マイクロ B(M)、黒、1.8 m (5.9')、最大 +70 °C (158°F)
  - BZ-5298：Environmental ソフトウェア

注意：2270-G-S 型または 2270-G-S 型は、4189 型マイクロホンおよび ZC-0032 マイクロホンプリアンプを含まない。個別に注文可能。

## アクセサリは個別に注文可能

校正		UL-1017	ハンドヘルドアナライザ用 SDHC メモリーカード
4231 型	音響校正器（3654 型に適合）	インターフェース	
4297 型	音響インテンシティ用校正器（3654 型に適合）	7962 型	PULSE Mapping for Hand-held Sound Intensity
測定		M1S-7962-N	7962 型のソフトウェアサポート
3654 型	音響インテンシティプローブキット	MEASUREMENT PARTNER SUITE ソフトウェア	
AO-0440-D-015	信号ケーブル、LEMO - BNC、1.5 m (5')	BZ-5503-012	ポスト処理モジュール、特定のアナライザに紐づく 1 年サブスクリプション
AO-0646	試聴用ケーブル、LEMO - Minijack、1.5 m (5')	BZ-5503-ND	ポスト処理モジュール、すべてのアナライザで使用可能な永久ライセンス（ドングル）
AO-0697-030	マイクロホン延長ケーブル、10 pin LEMO、3 m (10')	BZ-5503-NI	ポスト処理モジュール、特定のアナライザで使用可能な永久ライセンス
AO-0697-100	マイクロホン延長ケーブル、10 pin LEMO、10 m (33')		（次の Product Data を参照してください <a href="#">BP 2430</a> ）
UA-0750	三脚		
UA-0801	小型三脚		
UL-1009	ハンドヘルドアナライザ用 SD メモリーカード		

その他のオプションアクセサリについては、2250/2270 型プラットフォームプロダクトデータ [BP 2048](#) を参照

## サービス製品

### システム校正

3654-CTF	音響インテンシティプローブキット、トレーサブル校正 (SLM、マイクロホンペア、デュアルマイクロホンプリアンプを含むプローブキット全体のチェーン校正)
3654-CTI	音響インテンシティプローブキット、初期トレーサブル校正 (SLM、マイクロホンペア、デュアルマイクロホンプリアンプを含むプローブキット全体のチェーン校正)

### 個別校正

CALI-S-CAF	校正器単体、4297 型校正器の認証校正
CALI-S-CAI	校正器単体、4297 型校正器の初期認証校正
MIC-PAIR-CAF	マイクロホン位相整合、4197 型マイクロホンペアの認証校正
MIC-PAIR-CAI	マイクロホン位相整合、4197 型マイクロホンペアの初期認証校正
MIC-PAMP-CAF	マイクロホンプリアンプ、2683 型デュアルマイクロホンプリアンプの認証校正
MIC-PAMP-CAI	マイクロホンプリアンプ、2683 型デュアルマイクロホンプリアンプの初期認証校正
SLM-ADV-CAF	SLM 2270 型ハンドヘルドアナライザの認証校正
SLM-ADV-CAI	SLM 2270 型ハンドヘルドアナライザの初期認証校正

ホットティング・ブリュエル・ケア (HBK)  
www.bksv.jp info\_jp@bksv.com  
東京 : 03-5609-7734 大阪 : 06-4807-3261 名古屋 : 052-220-6081

To learn more about all HBK offerings, please visit [hbkworld.com](http://hbkworld.com)

本文書に記載の内容が正確であることを期するため相当の注意が払われていますが、その正確さ、保証、通用期間、完全性に関して表明するものではありません。  
記載内容は予告なく変更することがあります。本文書の最新版については、弊社担当営業にお問い合わせください。

Brüel & Kjær およびその他の商標、サービスマーク、商号、ロゴ、製品名は、ホットティング・ブリュエル・ケア A/S または第三者の所有物です。

