

# Go Direct<sup>®</sup> サウンドセンサ

(注文コード : GDX-SND)

Go Directサウンドセンサは、音波を使ったさまざまな活動に使用できます。

- ・波のパターンの変化を調べます。周波数と振幅が変わります。
- ・楽器の波形を比較します。
- ・チューブ内の反射音波を使って音速を測定します。
- ・うなりを調べます。
- ・波形のピーク間の時間を測定して、音の周期と周波数を決定します。
- ・音量をデシベルで測定します。
- ・遮音や室内の音響効果を調べます。
- ・デシベルスケールの対数的性質を調べます。



**Note:** Vernier製品は教育用に設計されています。生命維持、患者の診断、製造過程の管理、産業検査などの工業的、医療的、商業的プロセス用には設計されておらず、推奨もされません。

## 製品に含まれるもの

- ・ Go Directサウンドセンサ
- ・ マイクロUSBケーブル

## ソフトウェア

Go Directサウンドセンサを使うソフトウェアは、[www.vernier.com/manuals/gdx-snd](http://www.vernier.com/manuals/gdx-snd)をご覧ください。

## はじめに

プラットフォーム固有の接続情報については、次のリンクをご参照ください。

[www.vernier.com/start/gdx-snd](http://www.vernier.com/start/gdx-snd)

### Bluetooth接続

1. コンピュータ、Chromebook<sup>™</sup>、またはモバイルデバイスにGraphical Analysis 4をインストールします。ソフトウェアの互換性については、[www.vernier.com/ga4](http://www.vernier.com/ga4)を参照してください。
2. センサを初めて使用するときは、少なくとも2時間充電してください。
3. 電源ボタンを1回押してセンサの電源を入れます。Bluetooth LEDが赤く点滅します。
4. Graphical Analysis 4をスタートします。
5. 最初に関くダイアログボックスで、[データ収集]をクリックまたはタップします。
6. 続いて開くセンサダイアログボックスで、[ワイヤレスデバイス]のリストからGo Directセンサをクリックするかタップします。  
センサダイアログボックス上部には、正常に接続されたセンサのID(センサID=個々のセンサを識別する番号)が表示されます。

**Note:** センサIDはセンサに表示されています。

正常に接続されると、Bluetooth LEDが緑色に点滅します。

7. [完了]をクリックするかタップすると、データ収集が可能になります。

### USB接続

1. コンピュータまたはChromebookにGraphical Analysis 4をインストールします。ソフトウェアの互換性については、[www.vernier.com/ga4](http://www.vernier.com/ga4)を参照してください。
2. センサをUSBポートに接続します。
3. Graphical Analysis 4を起動します。アプリケーションがセンサを識別します。

## 充電

充電するには、付属のマイクロUSBケーブルを使ってGo Direct距離センサをUSBデバイスに少なくとも2時間、接続してください。

Go Direct Charge Station(別売、注文コード：GDX-CRG)を使えば、最大8個のGo Direct距離センサを充電することができます。各Go Direct距離センサのバッテリーLEDは充電状態を表示します。

充電中	バッテリーアイコンの横にあるオレンジ色LEDが点灯します。
充電完了	バッテリーアイコンの横にある緑色LEDが点灯します。

## 電源ON

電源ON	電源ボタンを1回押します。Bluetoothアイコンの横にある赤色LEDが点滅します。
電源OFF (スリープモード)	電源ボタンを3秒以上押し続けます。赤色LEDは点滅を止めます。

## 接続

最新の接続情報については、次のリンクをご参照ください。

[www.vernier.com/start/gdx-snd](http://www.vernier.com/start/gdx-snd)

### Bluetooth接続

接続準備	Go Directサウンドセンサの電源をONにして接続準備が整うと、Bluetoothアイコンの横にあるLEDが赤色で点滅します。
接続されると	Graphical AnalysisがGo Directサウンドセンサを認識すると、Bluetoothアイコンの横にあるLEDが緑色で点滅します。

### USB接続

接続して充電	Go DirectサウンドセンサがUSBでGraphical Analysisに接続され、ユニットが充電中のときは、バッテリーLEDがオレンジ色で点灯します。 センサがONのときBluetooth LEDは赤色で点滅、OFFのときBluetooth LEDは消灯しています。
接続済、充電完了	Go DirectサウンドセンサがUSBでGraphical Analysisに接続され、完全に充電されると、バッテリーLEDは緑色で点灯します。 センサがONのときBluetooth LEDは赤色で点滅、OFFのときBluetooth LEDは消灯しています。
USBでの充電、 Bluetoothで接続	充電中は、バッテリーLEDがオレンジ色で点灯します。 Bluetooth LEDは緑色で点滅します。

**Note:** Go Direct距離センサを、電源OFFの状態でもマイクロUSBケーブルを使ってコンピュータやACアダプタに接続すると、自動的にBluetooth LEDが赤色で点滅します。また、電源OFFの状態でもマイクロUSBケーブルを抜いて接続を止めると、自動的にBluetooth LEDは赤色で点滅します。

## センサの識別

2つ以上のセンサが接続されている場合、センサ情報で識別(Identify in Sensor Information)をタップまたはクリックすれば、センサを識別できます。

# Go Direct サウンドセンサの使用

このマニュアルの「はじめに」(1p.)の手順にしたがって、センサを接続します。

## チャンネル

Go Directサウンドセンサには、次の4つの測定チャンネルがあります。

- ・マイクロフォン
- ・騒音レベルA特性
- ・騒音レベルC特性
- ・振幅

## マイクロフォン

センサが接続されているとき、既定値チャンネルはマイクロフォンです。このチャンネルは、音声波形をキャプチャするために使用されます。良い波形を集めるためには、次のガイドラインにしたがってください：

- ・デフォルトでは、データ収集が開始されたときに存在する音波の「スナップショット」を効果的に取得して、非常に短時間の間、非常に短時間でサンプリングするマイクデータ収集パラメータが設定されています。このことを念頭に置いて、データ収集を開始する前に調査したい音源を開始してください。
- ・良好な波のパターンを作り出すために、騒音レベルが正しい範囲にあることを確認してください。音が大きすぎると、波のパターンは上下で切り取られます。マイクを音源から遠ざけるか、音量を下げます。

波形をキャプチャしている間、Go Directサウンドセンサは最大5,000個のデータ点を保存できます。データ収集速度を上げることで、高周波 (>10,000Hz) の音波を捉えることができます。同様に、より多くの波の周期を捉えることが可能です。これは、データ収集時間を長くすることによってFFTを作成するときに望ましい方法です。ただし、Graphical Analysisでは1回の実行で5,000データ点を超えるデータ収集はできません。

**Note :** Bluetoothワイヤレステクノロジーを介して接続している場合、大量のデータ点を収集すると、データがGraphical Analysisに表示されるときに遅延が発生します。Bluetoothワイヤレステクノロジーを介したデータの転送速度は、有線接続と比較して比較的遅くなります。

波形をキャプチャするのに必要な独自のデータ収集パラメータのため、他のチャンネル（騒音レベルまたは振幅）のいずれかが選択されている場合、このチャンネルはアクティブにできません。

## 騒音レベル

2つのサウンドレベルチャンネルがあります：A特性とC特性。A特性チャンネルは、音量と周波数に対する人間の耳の反応を模したフィルタを騒音レベルの読みに適用します。ほとんどの教室の状況では、A特性音響レベルを測定します。AとCの音量レベルの違いの詳細については、[www.vernier.com/til/3500](http://www.vernier.com/til/3500)を参照してください。

マイクはケース上部の穴の内側にあります。マイクはセンサの内側に配置されているので、マイクの穴を測定している音源の方に向けると有効です。

センサを使用するときは、周囲の環境に注意してください。開口部を横切って風が吹いたり、静止している表面から振動があったりすると、センサは本来よりもはるかに高い音レベルを読み取る可能性があります。データを収集するときは、センサを柔らかい場所に置かず、センサを手を持ってマイクロフォンを外部の振動から分離してください。

## 騒音レベル例

音源	音圧レベル (dBA)
痛みに耐える限界	130
建設現場	110
地下鉄	100
騒々しいレストラン	80
混雑している交通、通常のラジオ	70
通常の会話、食器洗い機	60
静かな事務所	50
ささやき	30
聴覚が検知できる最小値	0

## 振幅

振幅チャンネルは、波形全体をキャプチャするのではなく、波形の振幅のみをレポートします。波の振幅は音の強さや音のレベルと同じではありませんが、それはそれらに関連しています。

デシベルスケールの対数的性質を調査するときは、同時に騒音レベルと波の振幅データの両方を集めてください。波の強度は波の振幅の2乗に比例します。音のレベルと波の強度をプロットすると、対数グラフが作成されます。

## キャリブレーション

### マイクロフォンチャンネルと振幅チャンネル

マイクロフォンチャンネルと振幅チャンネルはキャリブレーションされていません。つまり、縦軸は波形グラフ上で任意の単位を持ちます。マイク出力からの電圧がグラフに表示されます。詳細については、[www.vernier.com/til/656](http://www.vernier.com/til/656)を参照してください。

### 騒音レベルチャンネル

騒音レベルチャンネルはキャリブレーションする必要はありません。各センサは出荷前にキャリブレーションされており、センサに保存されています。

## 仕様

マイクレベルの周波数範囲	100～15,000Hz
標準最大周波数	10,000Hz
騒音レベル応答	A特性またはC特性（選択可）
騒音レベル範囲	55～110dB
騒音レベル精度	±3dB
騒音レベル分解能	0.1dB
USB仕様	2.0フルスピード
ワイヤレス仕様	Bluetooth®v4.2
最大ワイヤレス範囲	30m(障害物がない場合)
バッテリー	300mA Li-Poly充電式
バッテリー寿命(1回のフル充電)	約10時間連続データ収集
バッテリー寿命(長期)	300回フル充電(使用状況によって数年)

## ケアとメンテナンス

### バッテリー情報

Go Directサウンドセンサは、小型リチウムイオン電池を内蔵しています。このシステムは、電力をほとんど消費しないよう設計されており、バッテリーに大きな負担をかけることはありません。バッテリーは1年間の保証付きですが、予想されるバッテリー寿命は数年です。

交換用バッテリーはVernier社から入手できます(Go Direct® 650mAhバッテリー，注文コード：GDX-BAT-300)。

### 保管とメンテナンス

長期間Go Directサウンドセンサを保存するには、電源ボタンを3秒以上押して電源OFF(スリープモード)にします。

Bluetooth LEDは赤色の点滅を止め、ユニットはスリープモードになっていることを示します。数ヶ月以上保存するときバッテリーは放電しますが、損傷することはありません。保管後は数時間充電すると、ユニットはすぐに使用可能な状態になります。

バッテリーは35°C (95°F)以上の温度のところに保管すると、寿命は短くなります。できれば、極端な温度でない場所に保管してください。

### 耐水性

Go Directサウンドセンサは耐水性ではありません。水が入った場合、すぐに電源を切ってください(電源ボタンを3秒以上押し続けます)。センサと充電ケーブルを外し、バッテリーを取り外します。再度使用するときには、完全に乾燥させてください。外部の熱源を使って乾燥しないでください。

## センサのしくみ

Go Directサウンドセンサは、本質的に人間の耳の範囲をカバーする周波数応答を持つMEMSマイクを使用します。波形を集めるとき、センサはマイクロフォン出力を非常に速くサンプリングします。音のレベルを測定するときは、マイクの出力が増幅され、音が出るように調整されます。

騒音レベルを測定するときは、騒音レベルの測定値を生成するためマイクロフォン出力が増幅され、キャリブレーションされます。騒音レベルA特性チャンネルが選択されている場合、騒音レベルデータにフィルタが適用され、騒音レベルと周波数に対する人間の耳の反応が模倣され、dBの読み値が増減します。波の振幅データを集めることは、騒音レベルデータのそれと似ています。しかし、センサはデシベルまでキャリブレーションをスキップします。

## トラブルシューティング

センサをGraphical Analysisアプリに接続して、次のことを試してください。

- ・マイクロフォンチャンネルを使って、ホイッスルまたはサウンドジェネレータから単純な波形を収集します。波形は妥当に見えますか？
- ・騒音レベルA特性チャンネルを使って、騒音レベルデータを収集します。通常の教室レベルは60～70 dBです。静かなオフィスでは55dBに近くなります。騒音レベルの測定は妥当ですか？

その他のトラブルシューティングとFAQについては、[www.vernier.com/til/4253](http://www.vernier.com/til/4253)を参照してください。

## 修理

関連製品のビデオを見ており、さらにトラブルシューティングの手順にしたがっているにもかかわらずGo Directサウンドセンサに問題がある場合は、次のところにお問い合わせください。

株式会社 ナオコ  
〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-9-2  
イマス西新宿第一ビル5F  
Tel:03-5309-2880 Fax:03-5309-2881  
e-mail [ti-calc@naoco.com](mailto:ti-calc@naoco.com)  
Web Site [www.naoco.com](http://www.naoco.com)

## 付属品/交換品

品目	注文コード
マイクロUSBケーブル	CB-USB-MICRO
USB-C to マイクロUSBケーブル	CB-USB-C-MICRO
交換バッテリー	GDX-BAT-300

## 廃棄について

この電子製品を処分するときは、家庭廃棄物として扱わないでください。処分は国や地域によって異なり、規制の対象となります。このアイテムは、電気および電子機器のリサイクルのための適切な収集場所に提出する必要があります。この製品が正しく処分されれば、人の健康や環境への悪影響を未然に防ぐのに役立ちます。材料のリサイクルは天然資源の節約に役立ちます。この製品のリサイクルの詳細については、地元の市役所または処分場にお問い合わせください。バッテリーのリサイクルに関する情報は、[www.call2recycle.org](http://www.call2recycle.org)から入手できます。

電池は穿孔したり、過度の熱や炎にさらさないでください。



この記号は、この製品を標準廃棄物容器に廃棄してはならないことを表します。

# Federal Communication Commission Interference Statement

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

## FCC Caution

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- (1) this device may not cause harmful interference and
- (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation

### RF Exposure Warning

The equipment complies with RF exposure limits set forth for an uncontrolled environment. The antenna(s) used for this transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter. You are cautioned that changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void your authority to operate the equipment.

## IC Statement

This device complies with Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

- (1) this device may not cause interference, and
- (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

**Industry Canada - Class B** This digital apparatus does not exceed the Class B limits for radio noise emissions from digital apparatus as set out in the interference-causing equipment standard entitled "Digital Apparatus," ICES-003 of Industry Canada. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that permitted for successful communication.

**RF exposure warning:** The equipment complies with RF exposure limits set forth for an uncontrolled environment. The antenna(s) used for this transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence.

L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
- (2) l'appareil doit accepter toute interférence radioélectrique, même si cela résulte à un brouillage susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Cet appareil numérique respecte les limites de bruits radioélectriques applicables aux appareils numériques de Classe B prescrites dans la norme sur le matériel interférant-brouilleur: "Appareils Numériques," NMB-003 édictée par Industrie Canada. L'utilisation est soumise aux deux conditions suivantes:

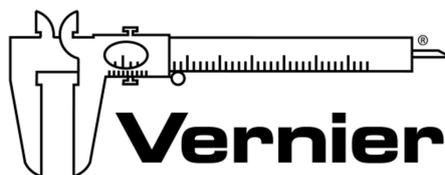
- (1) cet appareil ne peut causer d'interférences, et
- (2) cet appareil doit accepter toutes interférences, y comprises celles susceptibles de provoquer un dysfonctionnement du dispositif.

Afin de réduire les interférences radio potentielles pour les autres utilisateurs, le type d'antenne et son gain doivent être choisis de telle façon que l'équivalent de puissance isotrope émise (e.i.r.p.) n'est pas plus grand que celui permis pour une communication établie.

**Avertissement d'exposition RF:** L'équipement est conforme aux limites d'exposition aux RF établies pour un environnement non supervisé. L'antenne (s) utilisée pour ce transmetteur ne doit pas être jumelée ou fonctionner en conjonction avec toute autre antenne ou transmetteur.

**Note:** This product is a sensitive measurement device. For best results, use the cables that were provided. Keep the device away from electromagnetic noise sources, such as microwaves, monitors, electric motors, and appliances.





**MEASURE. ANALYSE. LEARN.™**

Vernier Software & Technology

13979 SW Millikan Way • Beaverton, OR97005-2886

Toll Free (888)837-6437 • (503)277-2299 • Fax(503)277-2440

info@vernier.com • www.vernier.com

Rev. 2/20/18

Go Direct, Graphical Analysis, and other marks shown are our trademarks or registered trademarks in the United States. All other marks not owned by us that appear herein are the property of their respective owners, who may or may not be affiliated with, connected to, or sponsored by us.

The Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Vernier Software & Technology is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.