VC-2200 / 3200 series

# 振動コンパレーター

ONO SOKKI

VC-2200

VC-3200

「製品の良否判定」・「機械の動作管理」・「設備診断」・

「工作機械の刃の異常検出」等、振動による判断の必要な分野は様々です。

小野測器は振動の検出から計測・判断まで一貫してトータルサポートいたします。

# VC-2200/3200 シリーズ

振動コンパレーターVC-2200/3200シリーズは加速度センサーからの信号を入力し、機械の異常検出、振動のレベル確認、振動値によるレベル判定の**「検出」「測定」「判断」**が可能な高性能信号処理器です。

振動計など従来機器に対し、バンド（周波数帯域）同時デジタル処理機能により、難しいとされてきた「官能検査の定量化」が可能になります。常時監視は勿論のこと、振動計としての使用まで幅広くお使い頂けます。

※写真の加速度センサー（NP-3331N30）、信号ケーブル5 m（NP-0143）、マグネットベース（NP-0100）は別売です。

VC-2200本体
本体価格 ¥198,000（税抜き）

VC-3200本体
本体価格 ¥300,000（税抜き）

### メモリ機能（VC-3200のみ）

**コンディションメモリ機能、データメモリ機能搭載**

コンディションメモリ機能により製品に合わせた判定条件を5つまで記憶することができます。またデータメモリ機能は出荷・検査データの保存に貢献します。

### バンド（周波数帯域）任意設定機能

**振動情報全体から必要な情報を検出することがポイント**

対象物固有の異常を抽出することにより、レベル判定がより確実なものとなります。2通りのバンドを設定可能です。バンド別に実効値・ピーク値を選択できます。同時計測・同時判定が可能です。

### デジタル表示機能

**見て判断**

振動値をデジタル表示すると共に振動の状態もバーグラフで同時表示。従来の針式（メーター表示）振動計としての使用も可能です。振動の数値管理が可能となり品質向上などに役立ちます。

### 判定機能（コンパレーター出力）

**定量的な値による判定**

計測した結果より数値判断を行い、判定（NG）信号が出力されます。PLCなどと組み合わせたライン検査、遠隔監視に最適です。

### ヘッドホン接続

**聴いて判断「この音」が気になる方へ**

市販のヘッドホンを接続すれば、設定したバンド毎の振動音が明確に聴き取れます。異常音を聴き分けるといった職人技が一般作業者でも可能となります。

### アナログ出力機能

**詳細解析にも対応**

設定バンド毎のAC信号・DC信号が同時出力されます。FFTアナライザーによる解析やレコーダーへの記録などにご利用いただけます。

### コンパレーターゲート入力

**必要な情報をタイミング良く検出**

計測のタイミングをコントロールし、必要なタイミングでレベルの計測・判定が可能です。ライン上での製品の良否判定など自動判定を行うときに使用します。

### コンパレーター遅延時間設定

**判定開始タイミングを遅らせたい場合に**

判定レベル以上の振動が設定時間を越えて継続した場合、コンパレーター出力します。作業者が誤ってセンサーに工具をぶつけてしまった等、人為的なミスによる誤判断を防ぎます。

### RS-232Cを搭載

**自動化や多数の製品検査に最適**

PCとの通信が可能で、拡張性に優れています。各種設定条件の変更やデータ収集にご使用いただけます。

### DIN 96×96 mmのコンパクトサイズ

**制御盤への組み込みが容易**

制御盤への組み込みを考えたコンパクト設計です。DIN規格は多くの制御盤で採用されています。



# 新 機 能

## TEDS機能 VC-2200/3200

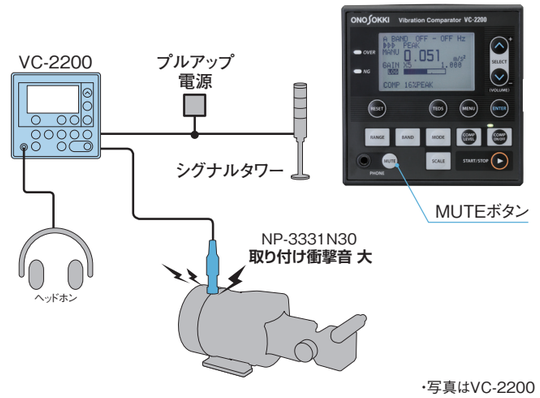
設定エラーを防止! センサー交換時のセットアップ負荷軽減!

TEDS校正時画面

・写真はVC-2200

## ヘッドホン音量MUTE機能 VC-2200/3200

センサー取り付け時の衝撃音回避




・写真はVC-2200

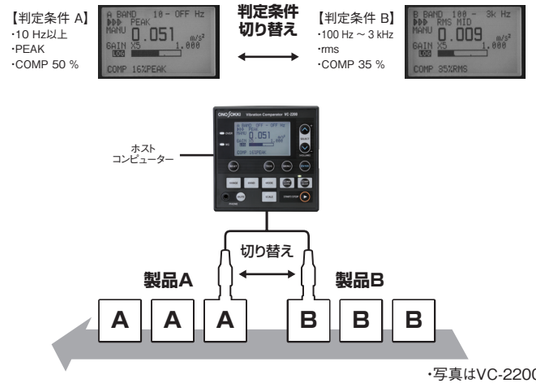
## バーグラフ表示（リニア/対数切り替え）機能

小振動検出時の視認性向上! VC-2200/3200

従来のリニア表示　　対数表示への切り替えが可能に

## コンディション一括読み出し/書き込み機能

複数製品の判定条件を切り替えた検査が可能 VC-2200/3200

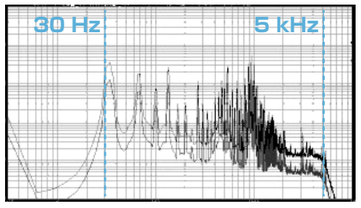



・写真はVC-2200

## パワー平均演算/判定機能（VC-3200のみ）

**特徴分析** → **判定条件の決定** → **判定実施**

●複数の異常、正常品データ収集



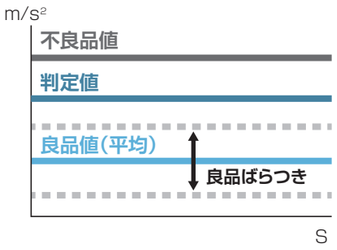

良品OA値 0.40 m/s²　　不良品 OA値 1.13 m/s²

FFTアナライザーで特徴抽出（パワー平均演算）

※判定精度を高めるためには、より多くの異常および正常品のデータをもとに、判定値を決定します。

●異常抽出周波数帯域の決定
例）30 Hz～5 kHz

●判定しきい値の決定
例）1.00 m/s²




●VC-3200で判定

（パワー平均判定）

NGインジケーター点灯
コンパレーター信号出力

## ISO 2954:2012 適合フィルター（VC-3200のみ）

回転及び往復運動機械の機械振動に準拠

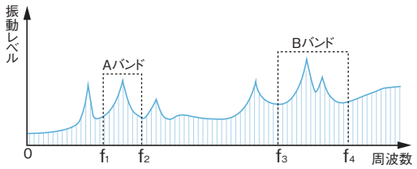
# ワンポイント アドバイス

## バンドとは

回転機械の異常振動は、異常現象により現われる周波数帯域が異なります。この周波数帯域をバンドと称します。本器はデジタルフィルターにより現象の現われる周波数帯域を選択し、現象毎の監視・判定が可能です。

$f_1$～$f_2$の周波数帯域をAバンド、$f_3$～$f_4$の周波数帯域をBバンドとします。この$f_1$～$f_4$を選択設定します。さまざまな組み合わせが可能ですので現象に合わせた検出、計測をサポートします。また、各バンドごとに、実効値による判断、ピーク値による判断を選択できます。

### 回転機械の異常振動の周波数分布図




| 低周波数領域 | 中間周波数領域 | 高周波数領域 |
|---|---|---|
| ●アンバランス<br>●ミスアライメントなど | ●歯車かみ合い振動<br>●共振によるトラブルなど | ●転がり軸受の振動<br>●流体振動など |

＊周波数解析（周波数の特定）が必要な場合はFFTアナライザーをご使用ください。

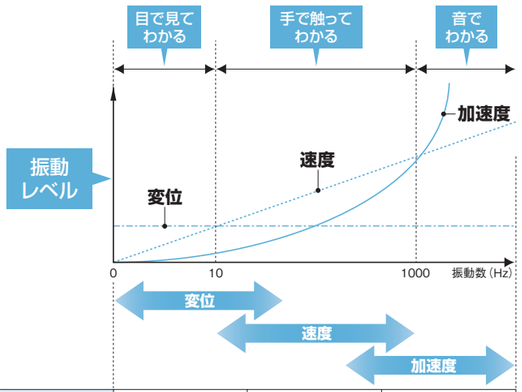
## 振動パラメーターとモードの関係

設備診断でよく使われている、
代表的なバンドとパラメーター、モードの関係

| バンド | バンドの周波数帯域 | パラメーター | モード | 異常原因の例 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 低周波数 Low | 数 Hz ～100 Hz | 変位※ | PEAK（全振幅） | ・アンバランス<br>・ミスアライメント<br>・ガタ | 変位量や動きの大きさの問題に関係している |
| 中間周波数 Mid | 数10 Hz ～数 kHz | 速度※ | RMS | ・軸受の磨耗 | 振動のエネルギー量や疲労に関係している |
| 高周波数 Hi | 1 kHz ～10 kHz | 加速度 | PEAK（片振幅） | ・軸受のキズ<br>・歯車のキズ | キズや欠陥などによる衝撃力などに関係している |

※変位・速度表示はオプションとなります。

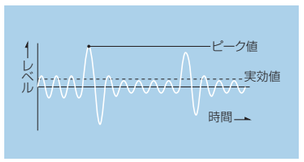
## 振動と人間の感覚



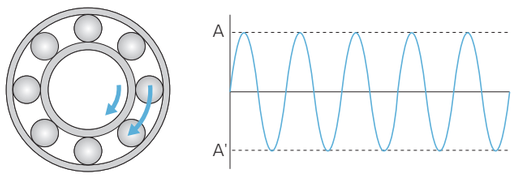

| | | | |
|---|---|---|---|
| 異常音の種類 | 変位量または動きの大きさそのものが問題となる異常 | 振動エネルギーや疲労度が問題となる異常 | 衝撃力などのように力の大きさが問題となる異常 |
| 測定対象 | 工作機械のビビリ現象<br>弾性軸の高速回転機械 | 一般の回転機械の振動<br>ベルト装置などの振動 | 軸受の傷振動<br>歯車の傷振動 |

## ピーク・最大実効値ファクター（ピーク/最大実効値）とは

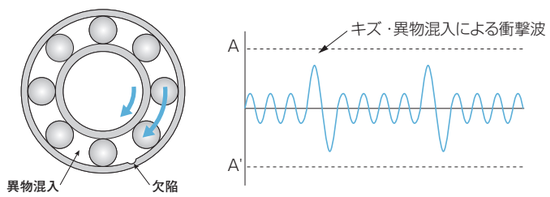
ベアリングのキズの度合いを判断するには、ピーク・最大実効値ファクターが有効です。ピーク・最大実効値ファクターとはピーク値÷最大実効値で計算されます。ピーク値や実効値ではベアリングの大きさによって振動値も変化します。ピーク・最大実効値ファクターはベアリングの大きさに左右されずキズの度合いを計測できる特長があります。




### ベアリング① 良品



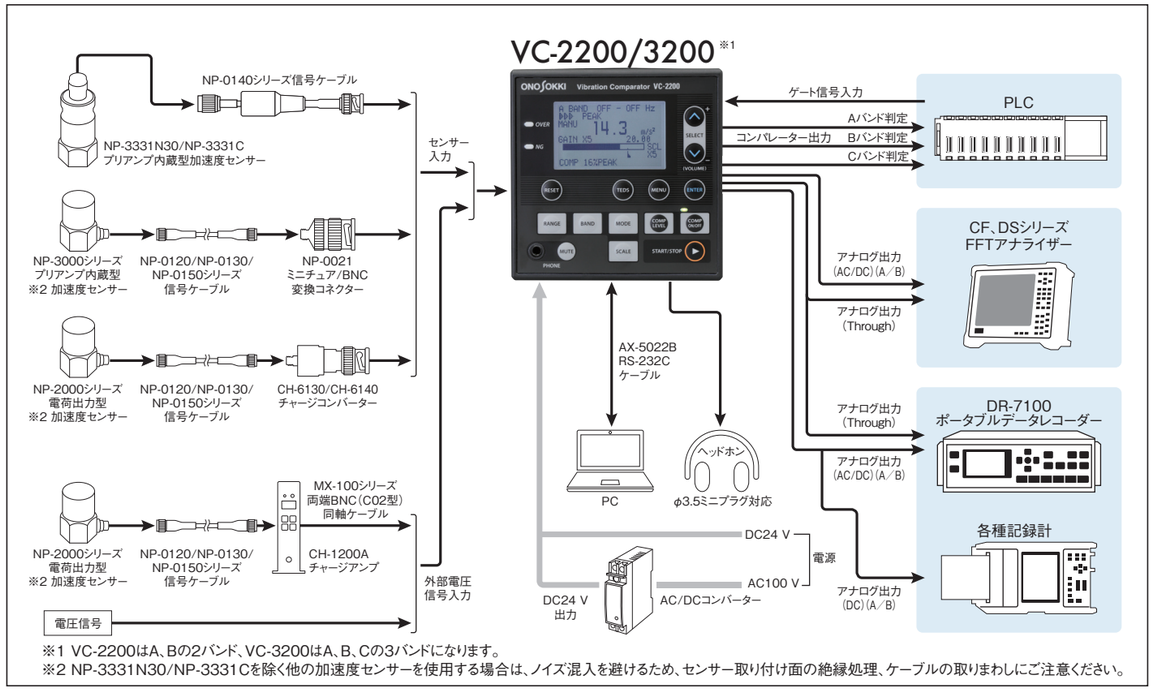

### ベアリング② 不良品




ベアリング①は全体の振動は大きいが安定した振動です（良品）。ベアリング②は全体の振動は小さいがキズや異物混入による衝撃波が確認できます（不良品）。ピーク値や実効値はベアリング①の方が大きくなり、これらの計測モードでの判別はできません。このような場合はピーク・最大実効値ファクターによる判別が有効になります。



# 計測システム




※1 VC-2200はA、Bの2バンド、VC-3200はA、B、Cの3バンドになります。
※2 NP-3331N30/NP-3331Cを除く他の加速度センサーを使用する場合は、ノイズ混入を避けるため、センサー取り付け面の絶縁処理、ケーブルの取りまわしにご注意ください。

・上記製品は、別途詳しいカタログを用意しておりますので、ご請求ください。

# 関連製品

## 加速度センサー（別売）　NP-3331N30(TEDS対応) / NP-3331C

| 型　名 | NP-3331N30 | NP-3331C |
|---|---|---|
| 特長 | 簡易防水、CE適合、フロート、TEDS対応 | 簡易防水、CE適合、フロート |
| TEDS規格 | IEEE1451.4-2004 Template ver 1.0 | – |
| 構造 | シェア型 | |
| 感度 | 5.0 mV(m/s²)±10 % | |
| 共振周波数 | 約27 kHz | |
| 周波数範囲 | 2 Hz～4 kHz ±5 %　2 Hz～10 kHz ±3 dB | |
| 最大使用加速度 | 700 m/s² | |
| 耐衝撃性 | 10,000 m/s² | 10,000 m/s²以上 |
| 使用温度範囲 | −20～+85 ℃ | −20～+110 ℃ |

| 型　名 | NP-3331N30 | NP-3331C |
|---|---|---|
| 出力インピーダンス | 300 Ω以下 | 100 Ω以下 |
| センサーノイズ | 20 μVrms以下　0.004 m/s² rms以下 | |
| 駆動電源 | DC18～25 V、0.5～5 mA、定電流駆動 | DC15～25 V、0.5～5 mA、定電流駆動 |
| 質量 | 50 g | |
| 接地／絶縁 | ケース絶縁 | |
| ケース材質 | SUS303 | |
| 外形寸法 | 17(Hex)×37.5(H) mm | |
| コネクター | TNCコネクター上出し | |
| 取付方法 | M5ネジ止め（本体側メネジ） | |

※当社にて防水加工（IPX7相当）が可能です。加工費・別途

## 信号ケーブル（別売）

NP-0140シリーズ

| | |
|---|---|
| 使用温度範囲 | −20～+110 ℃ |
| ケーブル径 | φ4.2 mm |
| 材質 | FEP/PUR（黒） |
| 防水ゴムカバー | NBR |
| センサー側コネクター | TNC |
| アンプ側コネクター | BNC（C02型） |
| ケーブル長 | 5、10、20、30 m |

## NP-3331N30/NP-3331C用 信号ケーブル

| 型　名 | 長　さ | 外　形　図 |
|---|---|---|
| NP-0143 | 5 m | 使用時はコネクターをゴムカバーで被せてください。<br>ゴムカバー　ケーブル径 φ4.2 mm　ℓ |
| NP-0144 | 10 m | |
| NP-0146 | 20 m | |
| NP-0148 | 30 m | |

## ミニチュア/BNC変換コネクター

| 型　名 | 外形寸法 | 使　用　例 |
|---|---|---|
| NP-0021 | φ14.5　(26.7) | 信号ケーブル NP-0120シリーズ/NP-0130シリーズ/NP-0150シリーズ　NP-3000シリーズ　ミニチュアコネクター　VC-2200/3200と接続<br>センサー入力はBNC（C02型）コネクターです。ミニチュアコネクターを使用するセンサーの接続にはミニチュア/BNC変換コネクターが必要です。 |

## マグネットベース

| 型　名 | 外形寸法 | 使　用　例 |
|---|---|---|
| NP-0100 | M5　φ22　21　3.5　(8) | NP-3331N30 / NP-3331C　NP-0100<br>NP-3331N30 / NP-3331C用マグネットベースです。 |

# 『検出』・『計測』・『判断』をトータルサポート

## 「ベアリングのキズ」「摩耗」が一度にわかる「バンド可変処理」

### 実寸大

**コンパクトサイズ DIN96×96 mm**

2つのバンドによる判定をこのコンパクトサイズに凝縮しました。

**RS-232Cを搭載**

PCとの通信が可能で、拡張性に優れています。

**実効値・ピーク値での優れた判断**

設定バンドごとに実効値又はピーク値での判断ができます。複雑な機械振動も精度よく判断します。

**TEDSボタン**

センサー感度の設定エラーを防止します。センサー変換時のセットアップ負荷を軽減します。

**振動音を確認する**

市販のヘッドホンを接続し、振動音を確認できます。各表示バンド毎の振動音が出力されますので、現象に合わせた確認が可能です。

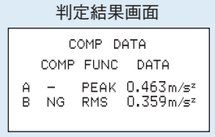
**振動値を数値・バーグラフで表示**

解析条件に合わせた高精度な解析を行い、振動値や振動状態（バーグラフ表示）を表示します。バンドごとの計測画面を表示しますので、必要なデータの収集が可能です。

Aバンド計測画面

Bバンド計測画面

判定結果画面




**簡単操作 ―― ダイレクトボタン**

使用頻度の高い条件をダイレクトに設定できます。振動状態を確認しながら最適な設定が行えます。

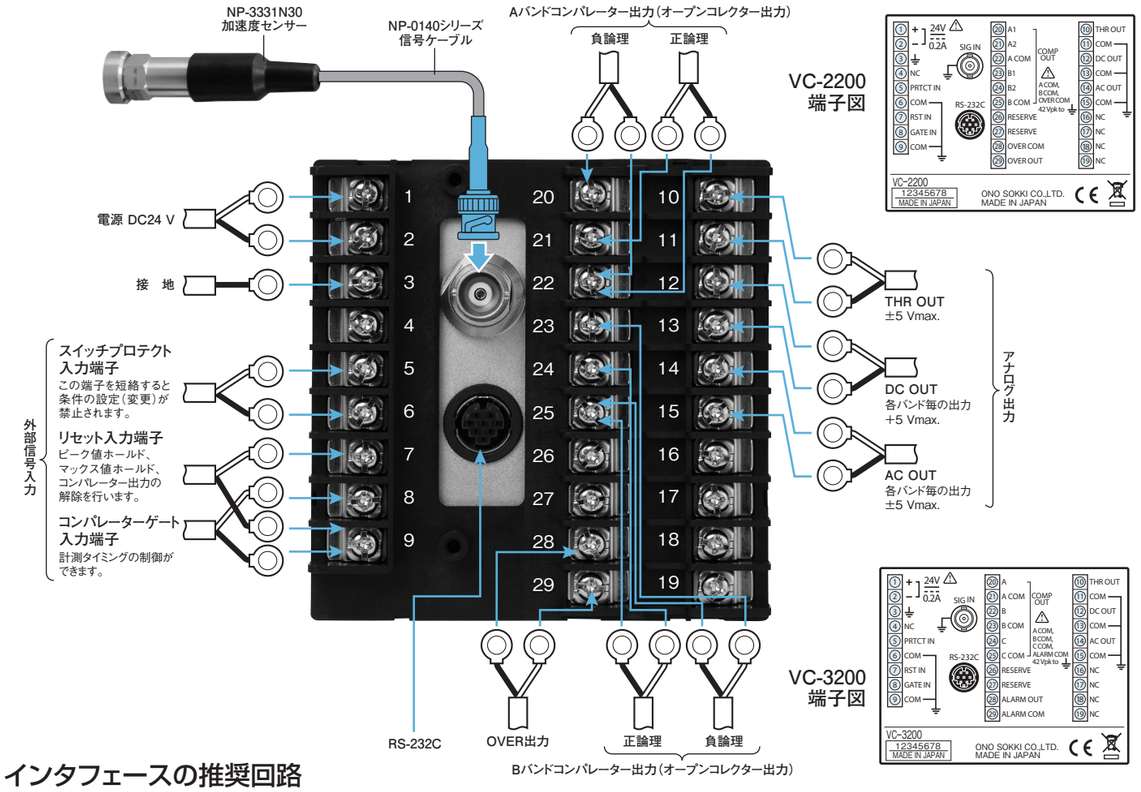
●計測モードの切り替え:RMS・PEAK・MAX HOLD（MAXホールド:実効値の最大値のホールド）・PEAK HOLD（ピークホールド）
●計測画面の切り替えや、バンドを設定します。●コンパレーターレベルを設定します。判定基準に合わせた設定が可能です。
●バーグラフの表示スケールを変更します。●入力レンジの設定・振動状態に合わせた最適なレンジを設定します。

**より高度な要求にお応えして**

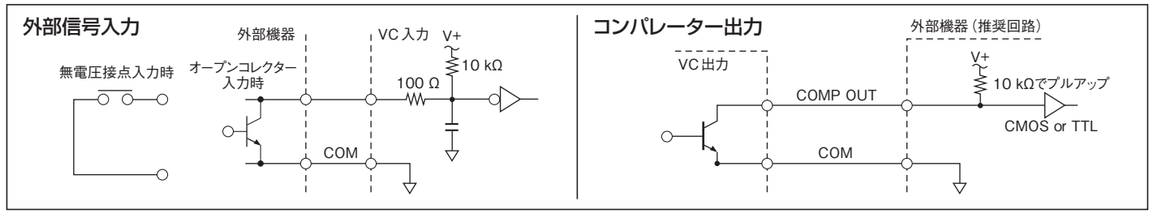
振動の計測や判断は複雑で、求められる結果も高い精度を必要とします。本器は、より高度な解析のため、詳細条件の設定を可能とし、様々なご要求にお応えします。

# 『自動化』・『無人化』・『データ収集』が広がる

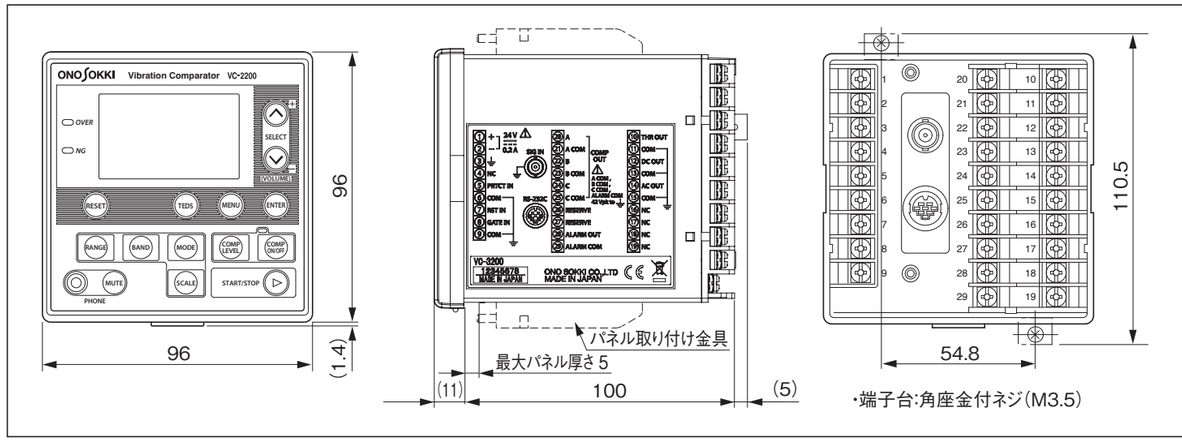
## 配　線　図（VC-2200）




## インタフェースの推奨回路

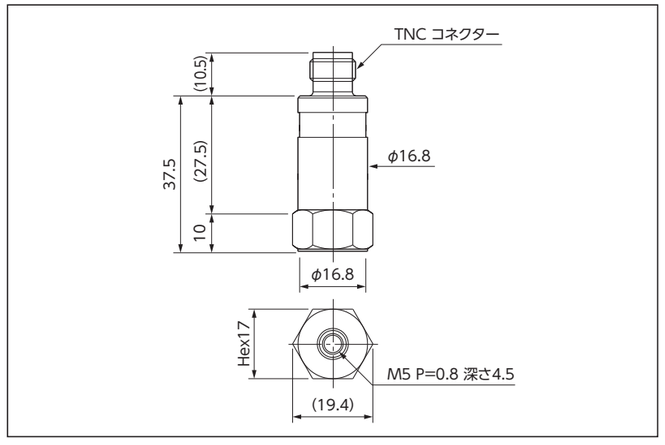



外形寸法図（単位:mm）




・端子台:角座金付ネジ（M3.5）

NP-3331N30 / NP-3331C 外形寸法図（単位:mm）　（別売）



# 仕　様

<入力部>

入力チャンネル数　:1

信号入力　:プリアンプ内蔵型加速度センサー入力又は外部電圧信号入力(切り替え)

・プリアンプ内蔵型加速度センサー:

センサー用電源CCLD(定電流)4 mA　DC+24 V

NP-3331B,NP- 3331C,NP-3331N20(TEDS対応),NP-3331N30(TEDS対応)

※これら以外の加速度センサーをお使いの場合には、お問い合わせください

(CCLD:定電流駆動方式のセンサーインタフェース)

・外部電圧信号 :入力電圧 ±5 V 入力インピーダンス 100 kΩ ± 0.5%

・入力コネクター :BNC(C02型)コネクター

| | VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|---|
| 断線検知機能 | CCLD使用時にケーブルの断線を検知<br>*LCD表示のみ | CCLD使用時にケーブルの断線を検知オープンコレクター出力(正論理)<br>*オーバー出力と共用(選択可能) |

TEDS機能　:IEEE1451.4-2004 (TEDS)対応センサーに対応 (Ver1.0)

注) 他社製TEDS対応センサーをご使用の場合: センサー内部にあるTEDS専用チップの種類によってはTEDS情報を読込めない場合があります。

1:他社製センサーのご購入をご検討されている場合、各TEDS対応センサーメーカーまたは販売店へご相談いただき動作確認をお願いします。

2:お持ちのTEDS対応センサーを弊社TEDS対応の計測器でご使用になりたい場合、当社デモ品にて動作確認をお願いします。

(最寄の弊社営業所へご連絡ください)

センサー感度設定　:1.00×10E-2～9.99×10E+2 mV/(m/s²)

単位系設定　:m/s² またはEU 選択

入力レンジ　:設定可能入力レンジ:0.1～50,000 m/s²

(センサー感度により設定範囲は変わります)

周波数特性　:1.5 Hz～20 kHz±3 dB、3 Hz～15 kHz±0.5 dB(160 Hz基準)

ダイナミックレンジ　:80 dB 以上(入力電圧レンジ ×1,×2,×5)

70 dB 以上(入力電圧レンジ ×10,×20,×50,×100,×200,×500)

<外部コントロール>

端子台入力　:キープロテクト・リセット・ゲート

電圧入力(Hi:5.0～2.4 V、Low:0.8～0 V)または

無接点入力(開放電圧5 V短絡電流0.5 mA以下)

RS-232C　:測定・判定条件の個別および一括設定

| | VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|---|
| 転送速度 | 9,600 bps | 9,600 /19,200 bps |
| | ・コネクター:HR12-10R-8 SD(ヒロセ電機)相当DIN8ピン丸形コネクター<br>・推奨ケーブル:AX-5022B(9ピンDsubコネクター) | |

<分析部>

| | VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|---|
| バンド数 | 2 | 3 |
| バンドフィルター | HPF:OFF/100 Hz /300 Hz/ 500 Hz/1 kHz /3 kHz/5 kHz/ 10 kHz<br>LPF:OFF/100 Hz /300 Hz/ 500 Hz/1 kHz/3 kHz/5 kHz/10 kHz | HPF:OFF/50 Hz/100 Hz/200 Hz/ 300 Hz/500 Hz/1 kHz/2k Hz/ 3 kHz /5 kHz /10 kHz<br>LPF:OFF/50 Hz/100 Hz/200 Hz/ 300 Hz/500 Hz/1 kHz/2k Hz / 3 kHz/5 kHz/10 kHz |
| | (-48 dB/octバターワース特性、fcにて-3 dB±1 dB) | |
| アナログフィルター | Low cut<br>(ハイパスフィルター):10 Hz<br>Hi cut<br>(ローパスフィルター):1 kHz・10 kHz<br>fcにて-3 dB±1 dB、-18 dB/oct | Low cut<br>(ハイパスフィルター):3 Hz・10 Hz<br>Hi cut<br>(ローパスフィルター):1 kHz・10 kHz<br>fcにて-3 dB±1 dB、-18 dB/oct |

注)fc:カットオフ周波数　※ LOW cut 10 Hz、HI cut 1k Hz は、ISO 2954-2012 適合(VC-3200のみ)

<演算部>

| | VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|---|
| 計測モード | 各計測バンド毎に演算表示可能(切り替え選択)<br>・実効値<br>RMS:実効値<br>時定数:125 ms/250 ms/ 1s 選択設定可能<br>・ピーク値<br>PEAK:時間波形の絶対値のピーク値<br>・MAXホールド<br>実効値の最大値をホールド<br>・ピークホールド<br>ピーク値の最大値をホールド | 各計測バンド毎に演算表示可能(切り替え選択)<br>・実効値<br>RMS:実効値<br>時定数:8 ms/16 ms/32 ms/ 63 ms/125 ms/250 ms/ 500 ms/1 s選択設定可能<br>・ピーク値<br>PEAK:時間波形の絶対値のピーク値<br>・ピーク・最大実効値ファクター<br>PRF※1:ピーク値÷最大値実効値<br>・MAXホールド<br>実効値の最大値をホールド<br>・ピークホールド<br>ピーク値の最大値をホールド<br>・ピーク最大実効値ファクターホールド<br>PRF HOLD:ピーク<br>・最大実効値ファクターの最大値をホールド<br>・パワー平均※2<br>PAVG: $\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T X(t)^2\,dt}$<br>平均時間:OFF/100 ms/200 ms/ 300 ms/500 ms/1 s/ 2 s/3 s/5 s/10 s/20 s 選択可能<br>※1 PRF:ピーク/最大実効値ファクター<br>※2 パワー平均設定時は全バンド共通 他の計測モード設定は不可 |
| その他平均機能 | | タクトマックス値<br>TAVG:500 ms間の最大値を表示<br>平均回数:OFF/4/8/16/32/ 64回選択可能 |

<出力部>

アナログ出力　:THR(スルー)/AC/DC同時出力(AC/DC:各バンドの出力を選択)

・出力インピーダンス:約50 Ω

・THR(スルー)　:最大出力:±5 V

周波数範囲　:1.5 Hz～40 kHz±3 dB

3 Hz～15 kHz±0.5 dB

・AC出力　:最大定格出力:±5 V

周波数範囲　:1.5 Hz～20 kHz±3 dB

3 Hz～15 kHz±0.5 dB

・DC出力　:バンド毎切り替え出力(実効値)

最大定格出力:+5 V

・アナログ出力確度　:±3 %/FS(at 160 Hz)

ヘッドホン出力　:選択したバンドのAC出力

・最大出力　:15 mW以上

・定格インピーダンス :24 Ω

・接続コネクター　:φ3.5 ステレオミニプラグ

CAL信号出力　:160 Hz、1 Vo-p±3 %をTHR/AC/より出力

| | VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|---|
| オーバー出力 | 入力レンジオーバー及びA/D オーバー時に出力オープンコレクター出力(正論理) | 入力レンジオーバー及びA/D オーバー時に出力オープンコレクター出力(正論理)<br>・断線検知出力と共用(選択可能) |
| | ・最大印加電圧:DC 30 V (OVER OUT-OVER COM間)<br>・最大シンク電流:25 mA<br>・絶縁耐電圧:DC 42 V (OVER COM-FG間) | ・最大印加電圧:DC 30 V (ALARM OUT-ALARM COM間)<br>・最大シンク電流:25 mA<br>・絶縁耐電圧:DC 42 V (ALARM COM-FG間) |

<コンパレーター出力>

機能　:各バンド独立判定

| VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|
| バンド毎に実効値判定/ ピーク値判定選択可能 | バンド毎に実効値判定・ ピーク値・ピーク/最大実効値 ファクター判定選択可能 全バンド共通判定 (パワー平均値による判定) |

コンパレーターレベル設定:フルスケールレンジの0～100 %、1 %刻み

NG出力　:設定値以上、又は以下の時に出力

| VC-2200 | VC-3200 |
|---|---|
| オープンコレクター出力 (正・負、両論理同時出力) | オープンコレクター出力 (正・負論理選択設定) |

最大印加電圧:DC 30 V (A-ACOM間/B-BCOM間/C-CCOM間)

・最大シンク電流:25 mA

・絶縁耐電圧:DC42V(ACOM-FG間/BCOM-FG間/CCOM-FG間)

応答時間:100 ms以下

遅延(継続)時間設定:0/0.5/1/1.5/2/3/4/5/6/7/8/9/10/15/20秒選択

<表示部>

ディスプレイ　:バックライト付きLCD

・計測値表示　:4桁デジタル表示(表示間隔:0.5 秒)

・バーインジケーター:リニア/対数切替可能(表示間隔:0.1 秒)

・コンパレーターレベル表示

OVERインジケーター　:入力レンジオーバー又は演算オーバー時赤色点灯

NGインジケーター　:コンパレーターNG出力時赤色点灯

コンパレーター

ON/OFFインジケーター　:コンパレーター機能動作時緑色点灯

<その他>

コンディションバックアップ:電源OFFでも設定値を記憶(VC-2200)

コンディションメモリ　:5つのコンディションをメモリ可能(VC-3200)

データメモリ　:1つのコンディションにつき500データまでメモリ可能

(判定結果データのみ)(VC-3200)

<一般仕様>

電源電圧　:DC24 V±10 %

消費電流　:0.2 A以下

絶縁抵抗　:電源端子一括と機能接地端子間:10 MΩ以上(DC500 Vメガにて)

耐電圧　:電源端子一括と機能接地端子間:AC350 V 1分間

耐振動　:19.6 m/s²(周波数10～150 Hz、150 Hz、XYZ方向)

耐衝撃　:392 m/s² (作用時間13 ms)

使用温湿度範囲　:0～50 ℃　85 %RH以下(結露なきこと)

保存温湿度範囲　:−5～55 ℃　85 %RH以下(結露なきこと)

外形寸法　:DIN 96(W)×96(H)×112(D)mm(突起部含まず)

質量　:約500 g

筐体材料　:94V0 PBTポリブチレンテレフタレート

CEマーキング　:適合(EMC指令、低電圧指令、RoHS指令)

<付属品>

パネル取り付け金具2個、取扱説明書(設定・機能解説編、簡易操作編)



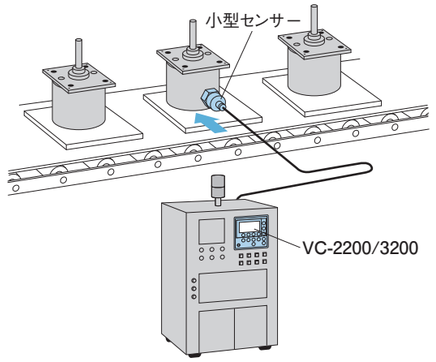
# 使用例1

## 製品検査の分野

製品の出荷検査で作業者が「手で触る」「音を聞き分ける」など官能検査による判定も少なくありません。この場合、「品質にばらつきがある」「作業コストが掛かる」「定量的な数値がなく検査担当者によってはNGとされてしまう」「不具合発生時はロット毎の全数取替えとなってしまう」などの問題が生じる恐れがあります。本機を使用することで、定量的な判断が可能で「品質の向上」につながると共に、「作業コストの削減」にも大きく貢献します。

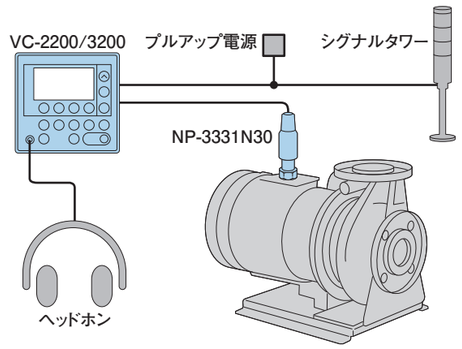
### モーターの出荷検査(異常検査)

従来、作業者による官能検査(特に聴き取り検査)を行っておりましたが、本器を用いることで自動検査が可能となります。モーター全体の振動値により、良否を判断する他、バンド処理することにより、内部のベアリングの異常も検出可能です。



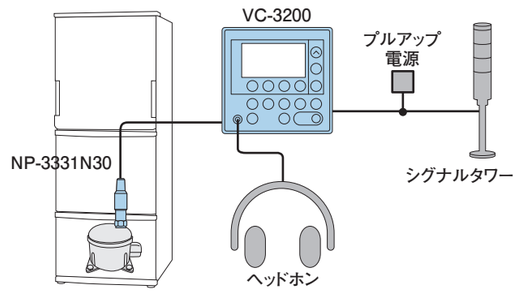

### ポンプの出荷検査(ガタ／異音検査)

振動計を用いた検査(目視)や聴診棒を用いた聞き取り検査が一般的ですが、本器を用いることで自動検査が可能です。ポンプ全体の振動値(速度、変位)により良否判断すると共に、内部ベアリングの組み付け異常なども同時に検査できます。



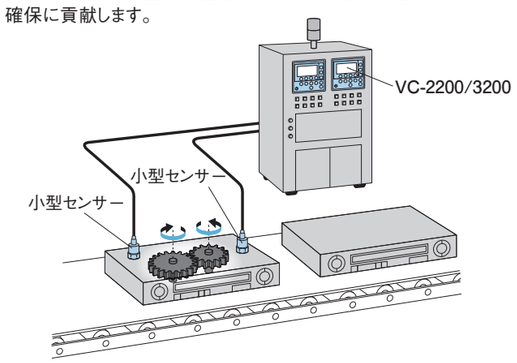

### コンプレッサーの異音検査

コンプレッサー異音検査は作業者の聞き取りによる方法が一般的です。異音ということから騒音計などを用いた検査もありますが、この方法は外部騒音を遮断するための音響箱などを用意する必要があり、スペースやコストが掛かるといった問題があります。そこで振動に着目した検査が行われています。バンド処理することにより、異音成分を検出し自動判断することが可能です。



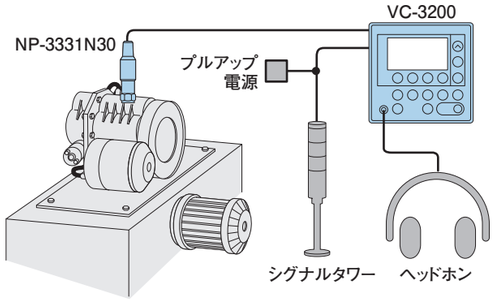

### 樹脂ギアの歯欠け検査

AV機器やOA機器に使用されている小型樹脂歯車の破損(つぶれ、キズなど)や、異物混入による異常を検出します。作業者による聴き取り検査の代わりに、本器を用いることにより数値化し、自動判断します。また、全数検査を行うことが可能で安定した品質の確保に貢献します。



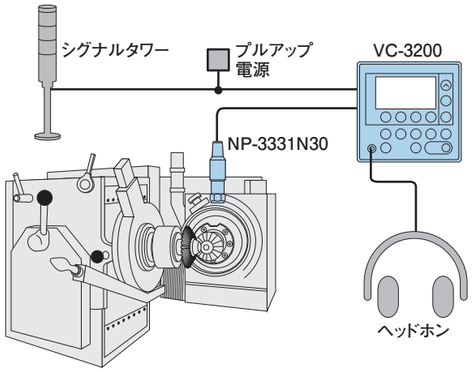
## ギアボックスの打痕検査

ギアボックスのような完成品における打痕の有無は、作業者の官能検査（手で触る、聴診棒で聞き分ける）によるものが殆どです。この検査では作業者の感覚による品質のばらつきが問題となっています。品質を向上させ、製品の安定供給を可能にするため、定量的な値による判断が必要とされています。本器を用いることで打痕の有無を検出し、製品の振動値による定量的な判断が可能です。



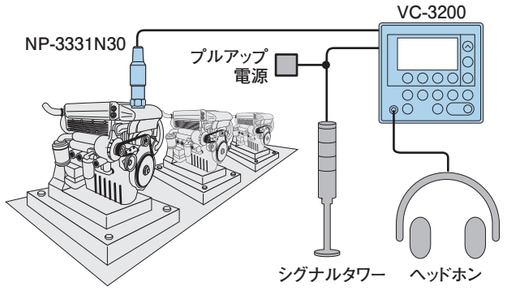

## ギアの出荷検査における打痕検出

下図は、ギヤの打痕検出を本器を使用して行った例です。OK品とNG品振動値の違いから判断します。数値管理とヘッドホンを使用した振動音の確認が同時に行えます。



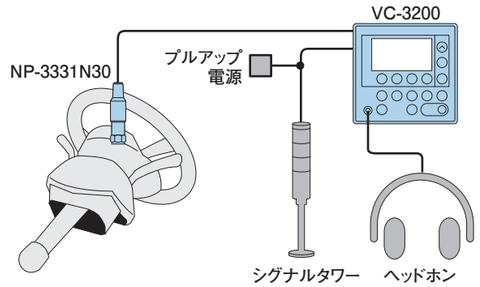

## エンジンの出荷検査（ノッキング、異音検査）

エンジンの出荷検査の一つに異音検査があります。単に異音といってもその要因は様々で構成部品のアンバランスから発生するもの、電気的な音、ノッキング現象などがあります。現在の検査は聴診棒を用いた作業者による聞き取りによるものが殆どです。異音ということからマイクロホンを用いた音響判断が考えられますが作業環境の問題から難しく、本器を用い振動から検出する方法が取り入れられつつあります。バンドパスフィルターによる検出、レベル判定が定量的な判断を可能とすると共に、ヘッドホン出力による聞き取り検査も同時に行えるため、従来の検査方法との比較（本当に異音を捕らえてレベル判定しているのか?）も容易に行えます。



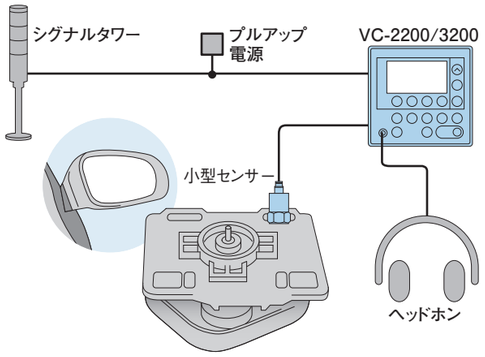

## ステアリングポンプの異音検出

ハンドルをきった時の異音には、ステアリングポンプの異音や部品同士がこすれるときの振動が考えられます。出荷検査は作業者がポンプを治具に取り付け、実際にハンドルをきって、発生した音を聞き取り判断しています。本器は被測定物にセンサーを取り付け、振動から検出しています。バンドパスフィルターで必要な振動を検出し、レベル判定することで定量的な判別が可能となり品質の安定に貢献します。またポンプの構造上、異音の発生するタイミングがあり、本器にゲート信号を用いて測定するタイミングをコントロールしています。



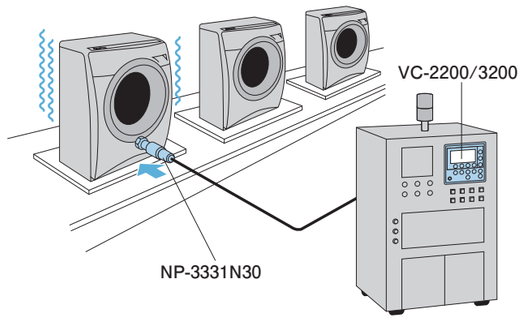

## ドアミラー用アクチュエーターの異音検出

ドアミラー用アクチュエーターの異音には、樹脂歯車の歯の「つぶれ」や「欠け」によるもの、グリースへの異物の混入、モーターの自体の異音などがあります。これらの検査に活用していただけます。




## 洗濯機の揺れ検査

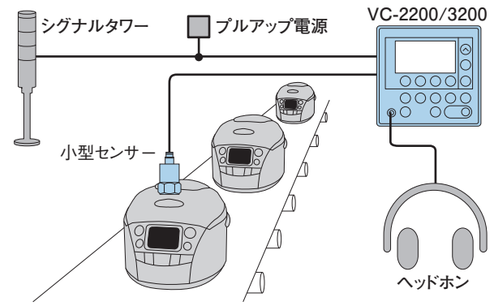
洗濯機の揺れは製品の商品価値に大きく影響します。揺れの検査はセンサー、振動計といった機器を使用していますが、その判断は作業者の目視によって行われています。本器の積分機能（オプション）を用いることで振幅値を直読できると同時に、自動判定も可能です。作業コストの削減、安定した品質に貢献します。





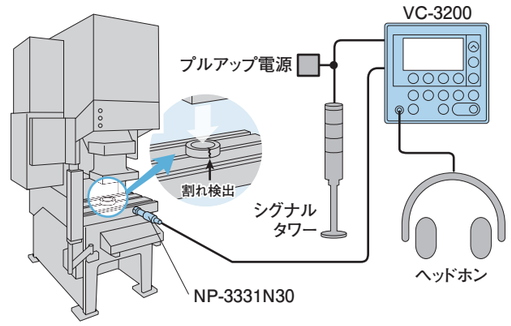

## 炊飯器の出荷検査

炊飯器の圧力調整弁の動作確認を本器を使用して行った例です。従来は作業者が弁の動作音を聴き取るという検査を行っていました。振動値判断を行ったことにより作業者の耳への負担を大幅に減らし、検査工程の時間短縮に貢献しました。OK品とNG品の振動値の違いから判断します。数値管理とヘッドホンを使用した振動音の確認が同時に行えます。



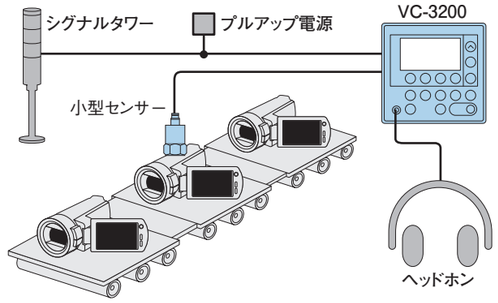

## プレス加工中の製品の割れ検出

プレス加工品のひび割れは加工後に作業者の目視で行われています。加工後の検査のため不具合が発生するとロットでNG品が出ることもあり、また莫大な数を目視検査することは労力も時間もかかり、作業者の見落としも引き起こす恐れがあります。この工程においてひび割れを見落とした場合はその後の製品の品質に大きく影響するため、加工中に割れを検出し、NG品の流出を防ぐ必要があります。本器はひび割れ時に発生する振動を検出し良否判定を行うため作業効率もアップし、またひび割れ品の後工程への流出も防ぎます。



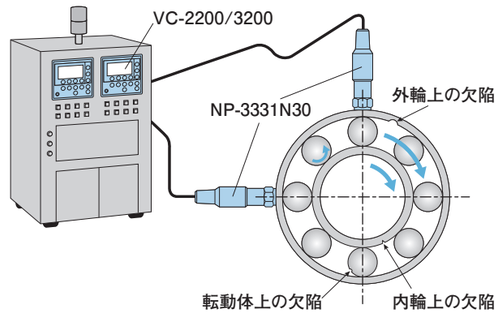

## ビデオカメラ、デジタルカメラの異音検出

ビデオカメラ、デジタルカメラの異音には内蔵モーターから発生するもの、内部ギアの破損や異物混入、稼動部から発生するものなど様々です。出荷検査の場合、作業者が実際に製品を動かし聞き取りにより検査しています。また「異音」ということからマイクロホンを用いた検査も考えられますが、防音箱を用意するなど設備にコストが掛かるという問題があります。本器は振動からこれらの異音成分を検出し定量的に判断します。



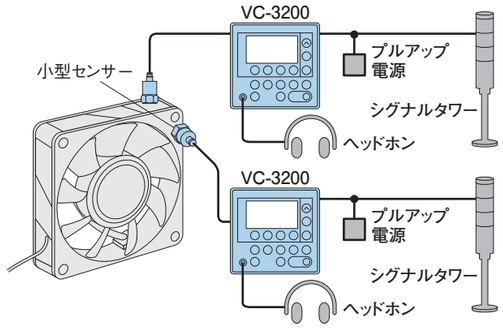

## ベアリングの出荷検査

ベアリングの出荷検査ではキズの有無、異物混入、組み込みガタを検査します。下図は本器を用いた検査の例です。従来のピーク値や実効値に加え、ピーク/最大実効値ファクターによる計測が可能ですのでより小さなキズもより確実に捕らえることが可能となりました。




## 小型ファンの出荷検査

小型ファンの出荷検査はその殆どが作業者の官能検査で行われています。定格回転でのガタや異音など、作業者の感覚に委ねられていますが、最近は工場の海外への移転などにより、安定した品質獲得のため定量的な判断が必要となっています。下図はファンのラジアル方向とスラスト方向にセンサーを取り付け、ガタや異音を検出しレベル判定した例です。センサーのファンへの取り付けは治具を用いて押し付ける方法、予め固定治具にセンサーを取り付ける方法などがあります。後者は治具に伝わった振動を検出する方法で、センサーを被測定物に押し付ける機構を作成するのが困難な場合に用いられます。



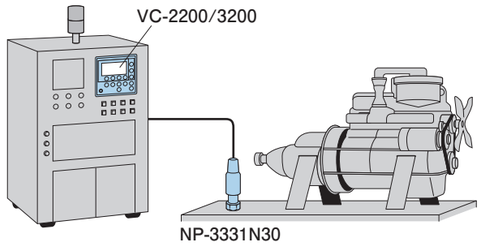
# 機械の異常動作監視

製品加工中の異常振動（機械のビビリなど）は製品の仕上がり精度に大きく影響します。また製品の耐久試験においては異常振動が発生した場合、すぐに機械を停止しないと重大な損傷を受ける危険があります。このように機械の動作を監視し、異常動作時には機械を停止するといった操作が必要になります。

本機を使用することでこれらの監視が可能で、異常発生による出力されたコンパレーター出力を使用しコントロールすることで、機械の緊急停止も可能です。

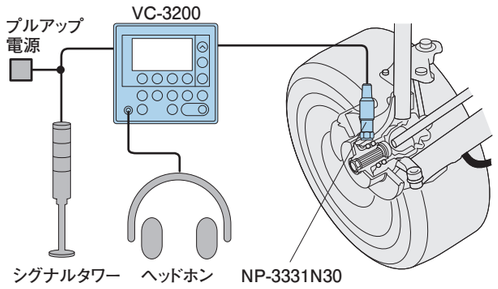
## エンジンの耐久試験

エンジンのノッキング試験や耐久試験では試験中に異常振動が発生した場合、その稼動を停止する必要があります。特に無人運転中に起こる異常や突発的な異常はシステムの重大な破損を引き起こす恐れがあり、振動監視が不可欠です。本器は無人運転中の振動を常時監視し、異常振動が発生した場合NG信号を出力しますので、機械を緊急停止するなどの制御が可能です。



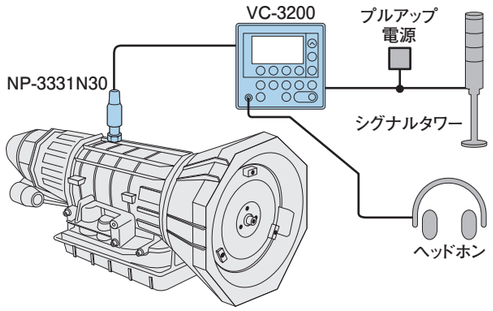

## ハブユニット（ベアリング）の耐久試験

ベアリング耐久試験はベアリングに付加を加え長時間回転させて行っています。破損状況の確認は一定時間以上稼動したのち取り出して目視しキズの有無を確認するか、稼動中の音や振動から判断しています。しかしこの試験は無人運転であることが多く、ベアリングの異常に気付かず試験機を破損することもあります。本器を使用することでベアリングの振動を常時監視し、異常振動が発生した場合NG信号を出力しますので、試験機を緊急停止するなどの制御が可能です。



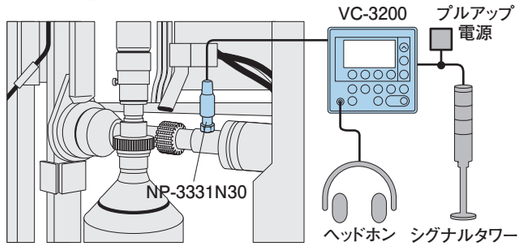

## トランスミッション（ギア）の耐久試験

トランスミッションはその使用の過酷さから耐久試験が不可欠であり、試験も高負荷で長時間稼動を行っています。内部ギアの破損、ベアリングの破損は試験機の破壊にもつながるため、これらの異常を検知しシステムを緊急停止する必要があります。本器は内部ギア、ベアリングの異常振動を検知しNG信号を出力しますので、試験機を緊急停止するなどの制御が可能です。




## ギア加工中の異常振動監視

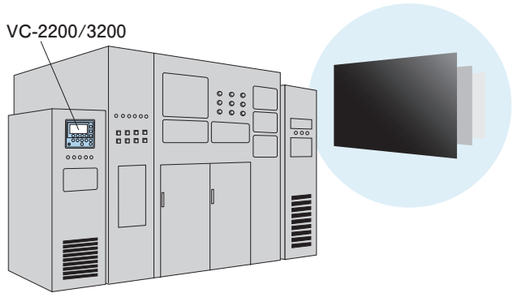
ギア加工時に発生する異常振動は不良品となる大きな原因です。異常振動の発生する原因には刃の磨耗やカケによるものや装置そのものの異常があります。また加工されたギアは作業者の目視もしくは専用の機械を用いてその出来具合を検査しますが、全数検査のため莫大な労力を要します。本器を用いバンドパスフィルターを使用することで回転1次の異常（加工機のガタ）や刃の破損による異常（高周波域）を同時に監視します。不良品の発生や流出を未然に防ぐと共に全数検査が容易になるなどの品質の向上、労費の削減に大きく貢献します。





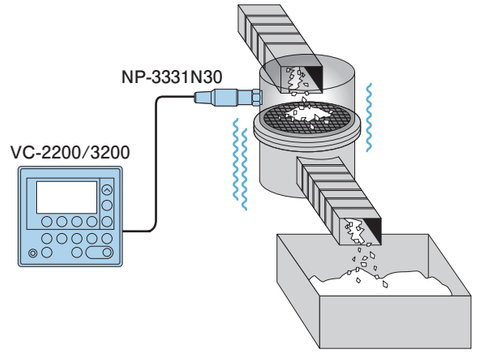

## 液晶セル（モニター）製造時の異常振動監視

液晶セルの製造工程では電極の形成から液晶の注入まで微細な作業で、工程中に発生する振動は品質を大きく左右します。製品の出来具合は最終検査で実際に電源を入れるまで分からないことが多く、製造時の歩留まりはコストに大きく影響します。本器を用いて工程中の振動を監視することで、不良品の発生を未然に防ぐと共に安定した品質に貢献します。



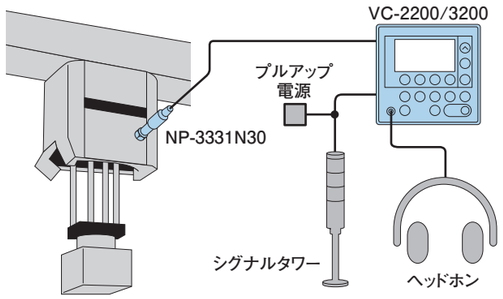

## ふるいの動作監視（化学プラント）

粉体をふるいにかけるとき、目詰まりをおこすと粉体がたまり、ふるいの振動が小さくなります。一方、装置の設置やモーターに異常があると、振動値は大きくなります。本器は正常な動作の振動範囲にあるよう常に監視します。



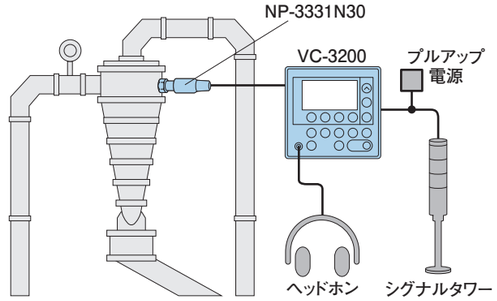

## ウェハー搬送システムの異常振動監視

半導体生産工場で、シリコンウェハーを収めたポットの行程間搬送と各工程内の搬送中の異常振動は、ウェハーの破損につながります。本器は搬送中の振動を常時監視し、異常振動時には搬送を停止するなどの制御に使用できます。また各工程中のウェハーの割れを検知するなど、搬送以外で振動監視も可能です。



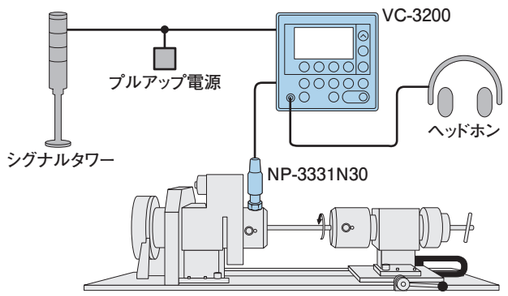

## 拡散機のフィン折れ検知

拡散機は24時間稼動するなど、その使用状況は過酷です。特に拡散機のフィンの折れは重大な事故につながります。本器を用い常時監視することで、磨耗による異常振動を早期に検知し事故を未然に防ぐなど、予知保全にも貢献します。突発的な折れなどの非常事態も振動の常時監視から早期の発見が期待できます。



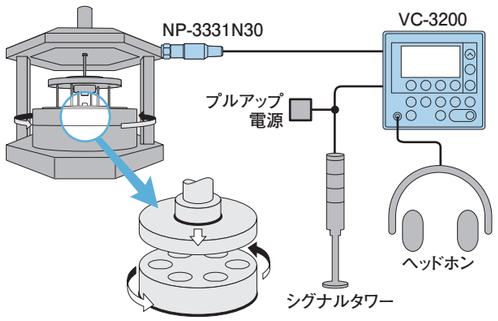

## ねじり試験機の材料の折れ検知

材料のねじれに対する耐久性を評価するために用いる機器として、ねじり試験機があります。この使用例は材料の折れ（クラックの発生）が生じたことを振動から検知したものです。振動センサーは固定側チャックの軸受け近辺に設置しています。ロータ回転の振動とクラック発生時の振動は現れる周波数帯域が異なりますので、本器のバンド可変処理機能を用いて振動監視します。




## シリコンウェハー研磨による砥石のキャリア当たり検出

シリコンウェハー研磨において、キャリアと砥石が干渉してしまいキャリアを破損するケースがあります。キャリア破損の修理には莫大な費用が掛かり、この当たり検出が大きな課題になっています。通常、研磨は時間管理されていますが、商品のバラツキにより予定よりも早く仕上がる場合もあり、必要以上に研磨を続けることでキャリア当たりが生じます。本器を用い振動監視することで、キャリアと砥石の干渉を検知し破損を未然に防ぎます。



## 使用例3

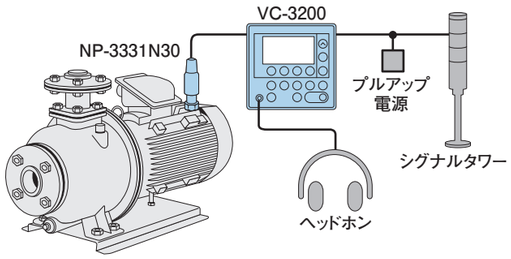
# 設備監視

生産設備のベアリング、歯車等の異常を無人で把握、検出します。従来の設備診断は、定期的に作業員が軸受け箱などの振動を測定し、振動値の変化からベアリング等の部品のメンテナンス時期を把握するなど、作業時間に多くの労力が必要でした。また、突発的な異常発生時には、設備を破損するなどの事故を起こす恐れもあります。

振動コンパレーターは作業員に代わって、設備の振動を常時監視しますので、労費の削減、異常時の設備破損防止に役立ちます。また、バンド（周波数帯域）を任意に選択できますので、より設備診断に近い監視が可能です。

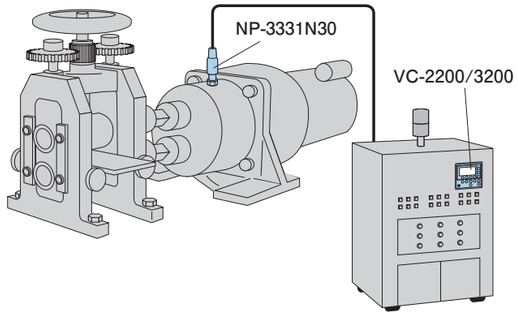
### モーター・ポンプの振動監視

設備のモーターの常時監視を行った例です。設備のベアリングなどの部品の交換は、ライン停止などの事故を未然に防ぐため、早めの交換を行っていました。また、振動計を用いた定期的なチェックを行うなど、費用、労力面においても大きな負担となっていました。本器で監視することにより部品交換時期を正確に判断し、作業時間の削減に貢献しました。また、突発的な故障による事故対策としても大きな役割を果たすことができます。振動値の変化から設備の異常、部品の磨耗を検知します。数値管理とヘッドホンを使用し振動音の確認が同時に行えます。



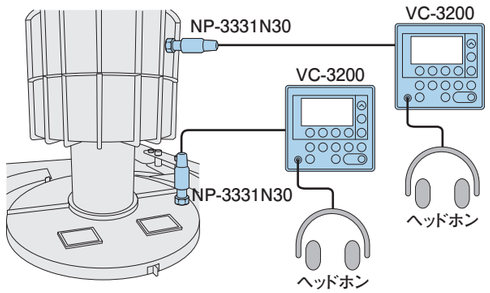

### 圧延プラントの振動監視

圧延プラントの常時振動監視を行います。作業者による定期的な管理では防ぎきれない突発的な異常を即座に捕えることで、事故防止に役立ちます。後付けによる設置が可能ですので、小・中規模の監視システムとしてご使用いただけます。



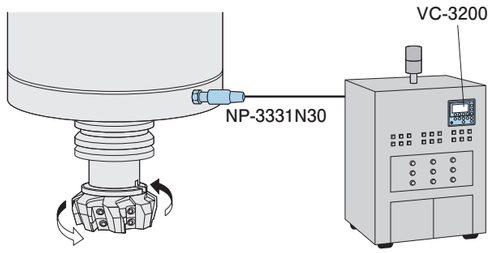

### 水車（ダム）のランナ、コーンの破損時の振動監視

水力発電の心臓部である水車の破損は発電効率の低下を引き起こすばかりか、その他の部位の破損の原因にもなります。異常を早期検知しメンテナンスすることが重要です。磨耗や破損は異常振動に現れるなど、振動を監視することで検知することができます。本器は振動を常時監視すると共に、異常振動を検知し警報信号を出力しますので事故を未然に防ぐなど、予知保全に貢献します。




### 工作機械の主軸の異常監視

工作機械の主軸を支えるベアリングの劣化は、部品の加工精度に大きく影響します。ベアリングのグリースアップなど、定期なメンテナンスを行っていてもその使用頻度により劣化時間は大きく左右されます。本器を使用し主軸の振動を監視することでベアリングの異常をいち早く検知します。加工中の振動では切削による振動などの影響でベアリングの異常を上手く検出できないケースもあり、決まったタイミングの空転時に監視する手法がとられています。






## 使用例4

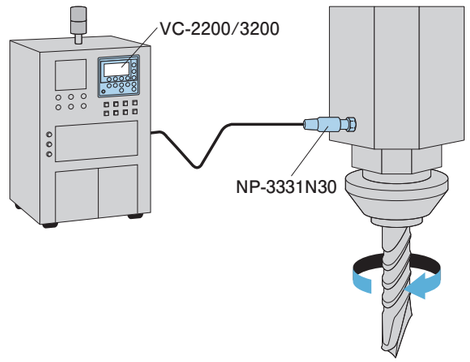
# 工具の刃折れ・磨耗検出

無人運転中の工作機械のドリル、バイト等の刃折れを検出。NCマシンなど、多量の部品加工では、そのほとんどが無人運転化されています。この運転中にドリルの刃が折れるなどした場合、加工品は不良となり、再加工が必要となったり、最悪の場合には廃棄処分となることがあります。

本器は、刃折れ時の振動を検出し、機械を停止させることで、不良加工物の産出を最小限にできます。また、刃が摩耗すると加工精度に影響しますので、摩耗による振動値の変化を監視することで、加工精度の向上に役立ちます。

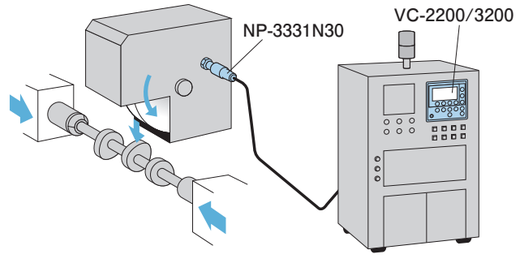
### ドリルの刃折れ検知

工作機械の刃の常時監視を行い、不具合（刃折れ、刃欠け等）を検出します。不良加工品を減らし、品質の向上に役立ちます。



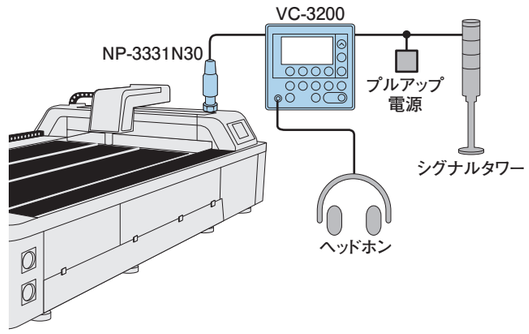

### 砥石の磨耗検出

部品の研磨における砥石の磨耗は、製品の仕上がり精度を悪くする要因の一つです。現在は加工した回数、時間による管理がなされており、使える刃でも定期的なメンテナンスを行っております。しかし何らかの要因で異常磨耗した場合は、不良品となる恐れがあります。コスト削減のため、刃の寿命まで効率良く使いたいなどの声も多くあります。本器は磨耗により生じたアンバランスを振動から検知することができます。品質の向上や、メンテナンス費の削減などに貢献します。



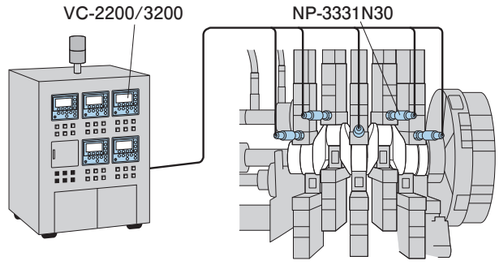

### 繊維カッターの刃折れ検知

カッターの刃折れは繊維に刃が残ってしまうため、ロット毎に破棄するなどその損害は大きく、刃折れ検知は不可欠です。現在は金属探知機などで繊維に刃が混在していないかを監視しています。本器は刃折れを振動から検知します。刃折れ時の異常振動を検知し警報を出力します。




### フィレットロール加工の刃欠け検知

エンジンの心臓部であるクランクシャフトの強度を決定付けるフィレットロール加工において、刃の欠けは部品の品質にも大きく影響する（ガタ、異音の発生）ばかりか、強度不足による欠陥を引き起こす恐れもあります。本器を取り付けて、刃の欠けた衝撃振動を検出し、異常を検知することができます。加工中の振動から刃の欠けの衝撃振動を検知することが必要で、本器のバンド可変処理機能が重要となります。



# 価　格

## 本　体

| 型　名 | 品　名 | 価　格(税抜き) |
|---|---|---|
| VC-2200 | 振動コンパレーター | ¥198,000 |
| VC-3200 | 高機能型振動コンパレーター | ¥300,000 |

## オプション

| 型　名 | 品　名 | 価格(税抜き) | オプション装着 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | VC-2200 | VC-3200 |
| VC-0321 | 低周波数帯域フィルター | ¥80,000 | ー | ○ |
| VC-0322 | 中間周波数帯域フィルター | ¥80,000 | ー | ○ |
| VC-0323 | 高周波数帯域フィルター | ¥80,000 | ー | ○ |
| VC-0423 | 積分ソフトウェア | ¥80,000 | ○ | ○ |

## NP-3331N30 / NP-3331C用信号ケーブル

| 型　名 | 長　さ | 価　格(税抜き) |
|---|---|---|
| NP-0143 | 5 m | ¥23,000 |
| NP-0144 | 10 m | ¥35,000 |
| NP-0146 | 20 m | ¥44,000 |
| NP-0148 | 30 m | ¥58,000 |

## 検出器

| 型　名 | 品　名 | 価　格(税抜き) |
|---|---|---|
| NP-3331N30 | プリアンプ内蔵型加速度センサー(TEDS対応) | ¥92,000 |
| NP-3331C | プリアンプ内蔵型加速度センサー | ¥75,000 |

## その他

| 型　名 | 品　名 | 価　格(税抜き) |
|---|---|---|
| NP-0021 | ミニチュア/BNC変換コネクター | ¥7,000 |
| NP-0100 | マグネットベース | ¥14,000 |
| AX-5022B | RS-232Cケーブル 2 m(PC接続用) | ¥20,700 |
| VC-0352 | AC/DCコンバーターセット | ¥23,000 |

## JCSS校正サービス

計測器は、定期的に適正な校正を実施し、精度を維持する必要があります。
小野測器は、永年にわたる計測機器メーカーとしての経験とノウハウをベースに、2005年に公的認定機関であるIAJapanによりISO/IEC17025に基づくJCSS(Japan Calibration Service System)の認定を取得して以降、現在では7区分にまで対象を拡張してJCSS校正サービスを提供しています。
JCSSの校正を実施した際には、JCSSのシンボル付校正証明書を発行します。このシンボル付校正証明書は、ISO/IEC17025に定められた要求事項を満たし、国家計量標準にトレーサブルであることを意味します。
そのため、使用した計測器のトレーサビリティを証明するための書類や、上位機関の校正証明書などの資料を揃える必要はありません。

**登録区分**

- ●音響･超音波　(2005年12月)
- ●振動加速度　(2012年12月)
- ●トルク(校正範囲:1～5,000N･m)　(2018年10月)
- ●流量･流速　(2014年11月)
- ●電気(直流･低周波)　(2015年6月)
- ●速さ　(2019年3月)
- ●時間･周波数及び回転速度(校正範囲:0.5～100,000 r/min)　(2020年12月)

*JCSS校正サービスについての詳細は弊社HPをご参照ください。
https://www.onosokki.co.jp/HP-WK/c_support/calibration.htm

株式会社小野測器品質保証ブロック品質保証グループは国際MRA対応JCSS認定事業者です。JCSS 0170は当品質保証ブロック品質保証グループの認定番号です。

お客様へのお願い　■ 輸出または国外へ持ち出す際のご注意
当社製品(役務を含む)を輸出または国外へ持出す場合は、外為法(外国為替及び外国貿易法)の規定により、リスト規制該当品であれば、経済産業大臣へ輸出許可申請の手続きを行ってください。なお、非該当品であってもキャッチオール規制に該当する場合は、経済産業大臣へ輸出許可申請が必要となります。当社製品の該非判定書をお求めの際は、当社ホームページの該非判定書発行依頼ページよりご依頼ください。お問い合わせは、最寄りの当社営業所または当社総務グループ(045-935-3888)までご連絡ください。

●記載事項は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。
●価格は変更になる場合がありますので、ご注文の際はご確認ください。

⚠ 注意　●機器を正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

●代理店・販売店


**株式会社 小野測器**

〒220-0012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-3-3 横浜コネクトスクエア12階
TEL.(045)935-3888

お客様相談室　フリーダイヤル 0120−388841
受付時間：9:00～12:00／13:00～18:00(土･日･祝日を除く)

北関東 (028)684-2400　浜松 (053)462-5611　九州 (092)432-2335
埼玉 (048)474-8311　中部 (0565)41-3551　海外 (045)514-2603
首都圏 (045)935-3838　関西 (06)6386-3141
沼津 (055)988-3738　広島 (082)246-1777

ホームページアドレス | https://www.onosokki.com/
E-mailアドレス | webinfo@onosokki.co.jp


*本カタログ記載の価格はすべて税抜き価格です。

CAT.NO.540-11 Printed in Japan(KO)'26.10月改訂