販売終了機種
（参考用）

非接触変位計
VE/VSシリーズ

測定物に影響を与えない非接触変位計。
軸振動・面振れ測定など、振動・変位測定の幅広い用途に威力を発揮。
静電容量方式と渦電流方式を目的にあわせて選択できます。

Non-contact gap detectors without affecting the measuring objects
Two types are available; VE-series capacitance type and VS-series eddy current type.
These are most suitable for wide range applications such as shaft vibration
and surface vibration measurements.

ONO SOKKI
http://www.onosokki.co.jp/

VEシリーズ／VSシリーズ

**検出方法の違いによって、それぞれ独自の特長が生まれます。
測定目的に応じてご使用下さい。**

概要

ギャップディテクタとは、変位量を非接触により高精度で検出する振動・変位測定器です。
タービン・電動機・コンプレッサなどの回転機の軸振動や面振れ、移動中の物体の厚さや幅の測定・制御などに威力を発揮します。
また、変位量の振動測定はもちろん、たわみ量の測定と監視・そり・物体の検出など計測制御関係を中心とした幅広い応用が可能です。

特長

●非接触で測定するため、測定対象に影響を与えません。
●センサの構造が単純で耐久性に優れ、広い使用条件範囲が得られます。
●測定対象の色・粗さ・反射率及び外光等の影響は受けません。

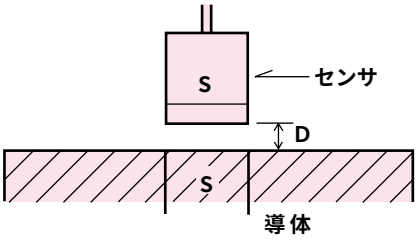
静電容量方式（VEシリーズ）

特長

●導体であればすべて無校正で使用できます。
●ギャップがゼロから測定可能です。
●CL-2400/6200型非接触厚さ計を使用すれば、読取り便利なディジタル表示となり、またRS-232C出力やGPIB（オプションCL-6200のみ）出力によりデータ処理も可能になります。

動作原理

VEシリーズギャップディテクタは、センサと被測定物の静電容量から、ギャップ（変位）を測定表示するものです。静電容量Cは導体の対向面積S、ギャップDなどの関数となっています。センサと対向導体（測定対象）が並行平板であるとき下記のように表され、静電容量からギャップを測定します。



$$C = \frac{\varepsilon \cdot S}{D}$$

ε：比誘電率

以前よりこの考え方はありましたが、CとDとが反比例の関係にあることや、静電容量が微少であることから、広い測定範囲や安定性を得ることが困難でした。当社では、新しい回路方式により、これらの欠点を解決し、さらに高精度で優れた安定性を実現しました。

センサの校正

より良い精度確保するために、センサと変換器は一対一で校正しています。
センサを交換する場合は、再校正が必要です。

販売終了機種
（参考用）

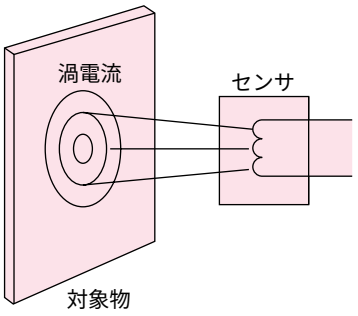
渦電流方式（VSシリーズ）

特長

●すべての金属が測定対象となります。
●最大50mmまでのギャップが測定可能です。
●水・油付着に影響されずに測定できます。

動作原理

VSシリーズギャップディテクタは渦電流効果を利用したもので、センサ部のコイル（L）と変換部のコンデンサ（C）によりLC共振回路を形成し、この回路を水晶発振器により共振状態にします。
センサ部と測定対象物との距離によって、測定対象物に生じる渦電流損は変化し、センサ部のインダクタンスを変化させます。この結果、共振回路の端子電圧に変化が生じ、その変化は距離の関数になっていますのでこの信号を検波することにより距離信号として出力することができます。さらに距離と出力電圧を比例させる為、高性能リニアライザを付加しています。



センサの校正

渦電流式は金属の材質により出力特性が変わるため、材質に合わせて校正が必要です。当社では、S45C（鉄）・A2011（アルミ）・SUS304（ステンレス）・O3604BD（黄銅）の材質を校正用として用意しています。その他の特殊材質を測定する場合は、測定対象物の材質を支給して頂き、校正を行います。またVEシリーズ同様センサと変換器は一対一で校正されます。尚、当社ではVSシリーズ用の校正器としてVC-001／002／003を用意しています。

セレクションガイド

検出範囲によりセンサを選択します。
また静電容量方式では、変換器もディジタル式とアナログ式の選択もできます。

■測定方式

販売終了機種（参考用）

測定条件により、静電容量方式または渦電流方式から選択して下さい。

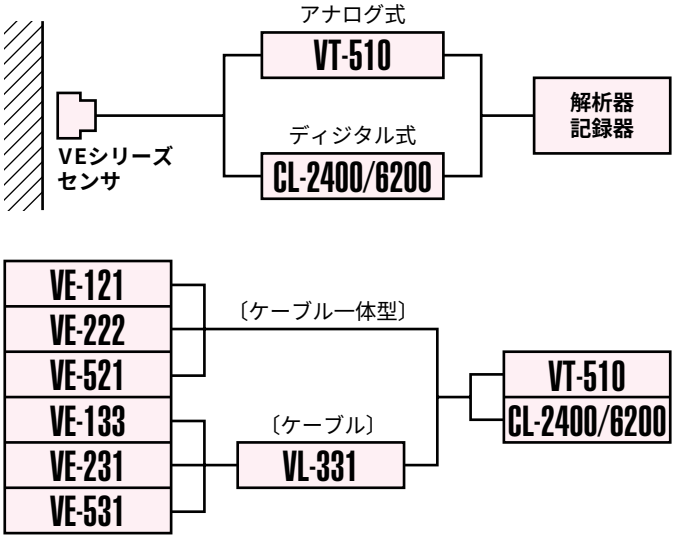
相違項目	静電容量方式（VEシリーズ）	渦電流方式（VSシリーズ）
測定対象	導体・半導体※1	金属のみ
測定範囲	最大5mm	最大50mm
応答周波数	DC～2.7kHz（VT-510）※2 DC～50Hz（CL-2400/6200）	DC～10kHz（VT-120）
出力	電圧出力 電流出力（VT-510のみ）	電圧出力
出力内容	変位	変位・振幅
校正	導体であれば不用	材質により校正
水・油の付着	影響あり	影響なし
精度（直線性）※3	±0.15%／F.S内（CL-2400/6200使用時） ±0.25%／F.S内（VT-510使用時）	VS-021　±0.4%／F.S内※4 VS-161　±0.6%／F.S内 （センサタイプにより異なる）
変換器の温度特性	±0.01%／℃　F.S内	±0.05%／℃　F.S内
センサ使用温度範囲	0～＋80℃	－10～＋120℃

※1　金属以外でも、シリコン・カーボン等、導電性の材質であれば測定可能です。
※2　VT-510は改造により10kHzまで対応可能です。
※3　精度保証温度範囲は、各センサの仕様をご参照下さい。
※4　この直線性は測定対象がSUS304の場合です。

組合せ

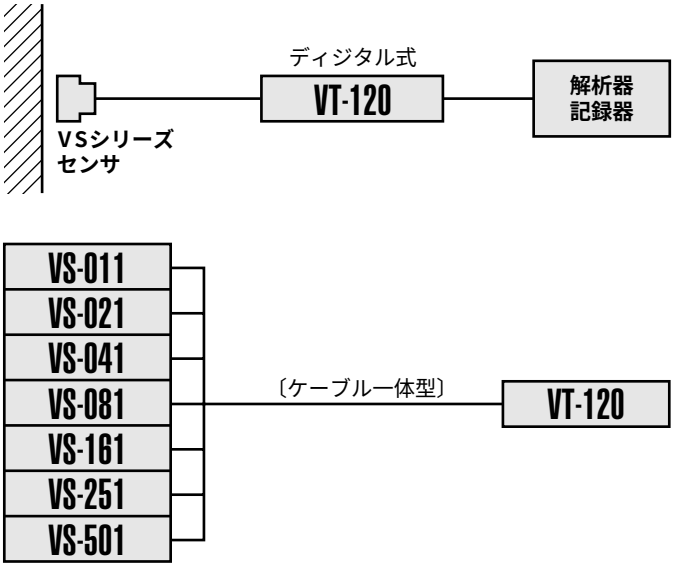
検出方式、センサ測定範囲、変換器などを選択する場合、使用条件に適したものを
以下の順に沿ってお選び下さい。

静電容量方式



渦電流方式

販売終了機種（参考用）

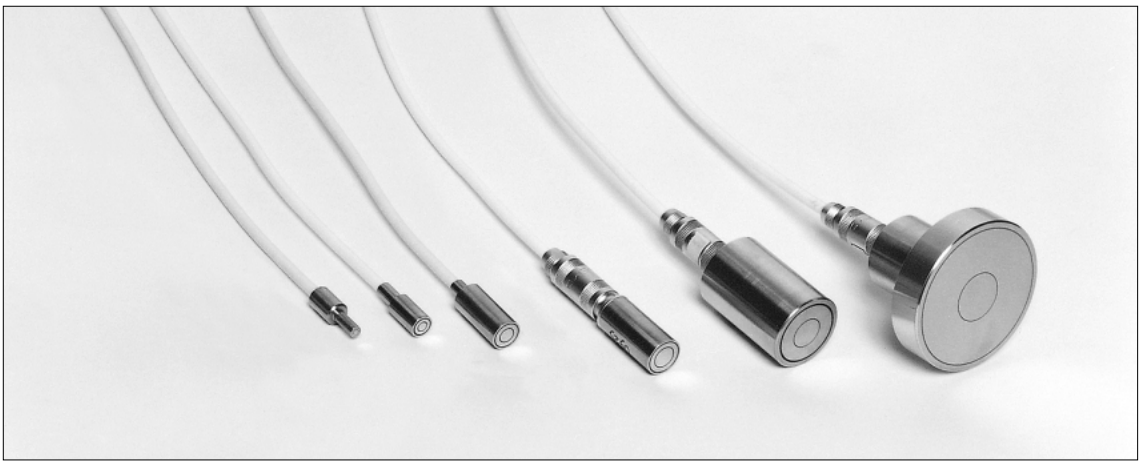


※VE・VSシリーズセンサは、個体偏差を変換器にて補正しています。このため、センサと変換器は１対１でマッチングします。従って他のセンサ（同型を含む）を使用する場合には、センサと変換器とのマッチングを行う必要があります。
※VSシリースセンサは、すべて信号ケーブル一体型です。

センサ

測定方法が決まりましたら、測定範囲およびセンサの大きさ・形状より最適なセンサを選択します。

静電容量方式



型　　式	VE-121	VE-222	VE-521	VE-133	VE-231	VE-531
測定範囲	0～0.1mm	0～0.2mm	0～0.5mm	0～1mm	0～2mm	0～5mm
直線性※1	±0.15%／F.S内（CL-2400/6200使用時）、±0.25%／F.S内（VT-510使用時）					
平面ターゲット最小径	φ3	φ6	φ8	φ10	φ20	φ40
ケーブル長※2	2.5mケーブル一体型			3m（VL-331）		
使用温度範囲	0～＋80℃					
質　　量	73g（ケーブル含）	73g（ケーブル含）	78g（ケーブル含）	7.1g	60g	123g

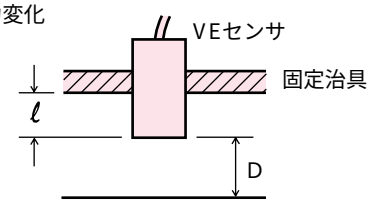
※1　精度保証温度範囲　CL-2400／6200使用時　＋23±5℃　　VT-510使用時　＋20±2℃
※2　VE-121、222、521はケーブル一体型その他はケーブル（VL-331）別売を必要とします。

■温度特性

VEシリーズ

下記の式によります。

ΔD　$(K_1 \times \ell + K_2 \times D)\Delta t$
K_1　：センサハウジング材の線膨張率（1.7×10^{-5}）
K_2　：センサ電極材の面膨張率（3.4×10^{-5}）
Δt　：温度変化
D　：測定ギャップ
ΔD　：変換器の出力変化



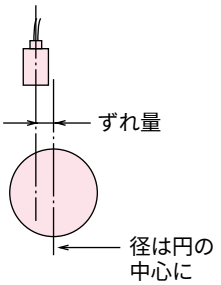
VSシリーズ

センサと測定対象物の総合的温度特性は、センサ内のコイル（L）の温度特性と対象物の材質（導電率及び透磁率）の温度変化により変化します。例えばアルミの場合は約＋0.1～＋0.3%／℃となり、材質によりそれぞれ特性が異なります。

■測定対象が円柱の場合

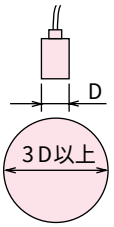
VEシリーズ

初期校正は測定対象が平面で校正しています。測定上はセンサ径以上のターゲット径であれば測定可能ですが、対象が曲面の場合は曲面の径により誤差が生じ、対象曲面の径が小さくほど誤差のできる割合が大きくなります。また、右図のようにセンサの中心がずれた場合は誤差が大きくなります（VSシリーズも同様）。高精度を要求される場合は、対象曲面に合わせて校正が必要です。



VSシリーズ

測定対象のセンサ径が3倍以上必要です。また、VEセンサ同様測定対象径に合わせて校正が必要です。



販売終了機種
（参考用）

渦電流方式

型　　式	VS-011	VS-021	VS-041	VS-081	VS-161	VS-251	VS-501
測定範囲	0.01 ～1.01mm	0.05 ～2.05mm	0.1 ～4.1mm	1～9mm	2～18mm	5～30mm	10～50mm
直線性※1	±0.4%／F.S内				±0.6%／F.S内		
平面ターゲット最小径	φ10	φ20	φ32	φ52	φ80	φ124	φ164
ケーブル長※2	3mケーブル一体型（10mに延長可能）						
使用温度範囲	－10～＋120℃						
質　　量	約60g	約160g	約200g	約260g	約380g	約900g	約1200g

※1　この直線性は、SUS304をターゲット材質にした場合のものです。温度特性はターゲットの材質により異なり最大測定範囲にてSUS304、アルミの場合＋0.1～0.3%／℃ F.S程度になります。
※2　ケーブル延長につきましては別途お見積りとなります。
※3　ケーブル3mを含みます。

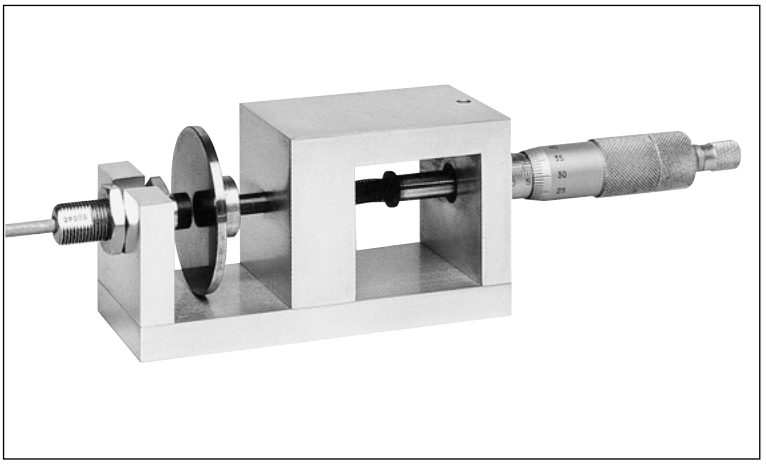
■付属アダプタカード

アダプタカードは、センサ、ターゲットの材質、ケーブル長の組み合せに対して製作されます。よって3つの項目の内1つでも変更があった場合、新たにアダプタカードが必要です。

■検出器用校正器

オプションにより検出器用校正器を用意しております。

型　名	適用センサ名
VC-001	VS-001、021
VC-002	VS-041、081、161
VC-003	VS-251、501



変換器

センサが決定しましたら、お客様のご用途に応じて変換器をお選びいただきます。

静電容量方式

静電容量方式の変換器にはディジタル式とアナログ式があります。

ディジタル式変換器　CL-2400/6200

※非接触厚さ計については、詳しいカタログを用意しておりますので別途ご請求ください。

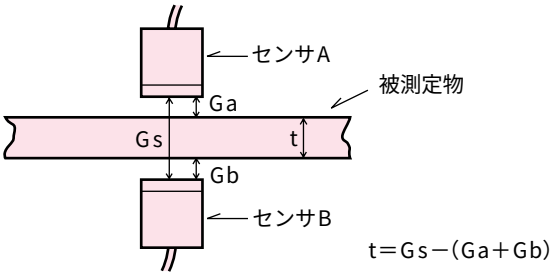
- ●ディジタル表示のため読取りが簡単です。
- ●BCD出力、リモートコントロール、RS232C標準装備によりシステムアップが容易です。
- ●コンパレータ出力による合否判定可能（CL-6200）
- ●変位量の最大値・最小値ホールド機能等演算機能内蔵（CL-6200）

CL-2400

■動作原理

〔導体・半導体の場合〕

2つのセンサをあらかじめ較正された間隔（Gs）に平行に設定し、この間隔を計数部に設定します。
センサA、B間に被測定物を挿入して、各々センサの対応するギャップ（Ga、Gb）を設定し、設定値からギャップ値を差し引くと被測定物の寸法（t）が表示されます。



注：センサケースと被測定物は同電位とします。

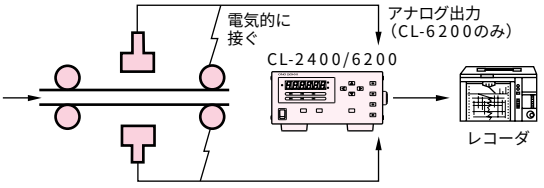
■仕様

測定項目	厚　さ：測定対象の厚さ ギャップ：センサと対向導体とのギャップおよびチャンネル間ギャップ差
表示モード	絶対値：厚さまたはギャップを絶対値表示。 偏　差：基準値に対する偏差表示。（CL-6200のみ）
分解能	予めセットされたセンサより自動的に決定。 VE-121、VE-222、VE-521、VE-133 ➡ 0.1μm単位 VE-231、VE-531 ➡ 1μm単位
応答周波数	DC～50Hz（アナログ出力使用の場合のみ） 表示・BCD出力は0.2sごとに表示または出力
リアルタイムデータ処理	測定データの最大値・最小値をリアルタイムで表示。 スタートでデータを初期化。 ポーズでデータをホールド。
コンパレータ機能	独立した2チャンネルのコンパレータ機能を内蔵。（CL-6200のみ） 出　　力：トランスファ接点出力、DC48V0.1A以下 応答時間：サンプリング終了後20ms以内
表示	緑色7セグメントLED6桁＋極性表示、単位表示（CL-2400） ドットマトリックス液晶表示（CL-6200）
アナログ出力	±5V（CL-6200のみ）
プリンタ出力	セントロニクス仕様（CL-6200のみ）
インタフェース	RS-232C（CL-2400/6200）、GPIB（CL-6200オプション）
使用環境	温度：0～＋40℃（使用範囲）、23±5℃（精度範囲） 湿度：20～80%R.H（但し、結露しないこと）
電源	AC100～240V　50/60Hz 30VA（CL-2400）　60VA（CL-6200）
質量	約3.7kg（CL-2400）、約6kg（CL-6200）

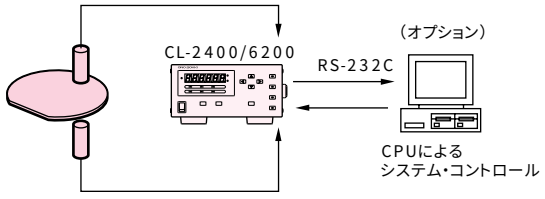
■システム構成例

CL-2400/6200は、導体・半導体の厚さ測定器として使用できます。

1．導体の厚さをオンラインで非接触測定



2．シリコンウエハーの厚さを非接触測定



シリコンウエハーの電位は安定している必要があります。
ローダ・アンローダ機構も製作しておりますので、お問合せ下さい。

アナログ式変換器　VT-510

●高速応答タイプのため、回転体や振動体のダイナミックな振動測定に適しています。
●アナログ出力により、FFTアナライザ・オシロスコープによる解析、レコーダでの記録が可能です。

VT-510

型　　式	VT-510
測定項目	ギャップ：センサと対向測定対象面とのギャップ
応答周波数	DC～2.7kHz（標準）※10kHz対応可能
表示部	アナログメータ　0～100%（JIS 2.5級）
変位出力	0～+5V／0～100% 0～+10mA／0～100%（ヌルオフセット機能付き）
温度特性	±0.01%／℃　F.S内
使用環境	温度：0～+40℃ 湿度：20～80%R.H（但し、結露しないこと）
電　　源	AC100V　50/60Hz　10VA
質　　量	約2.5kg
パネル取付金具	VT-0051（受注生産品）

渦電流方式

渦電流方式の変換器はディジタル式です。

変換器　VT-120

●高速対応タイプのため、回転体や振動体のダイナミックな振動測定に適しています。
●アナログ出力により、FFTアナライザ・オシロスコープによる解析、レコーダでの記録が可能です。
●変位の他に振幅の出力も可能です。

VT-120

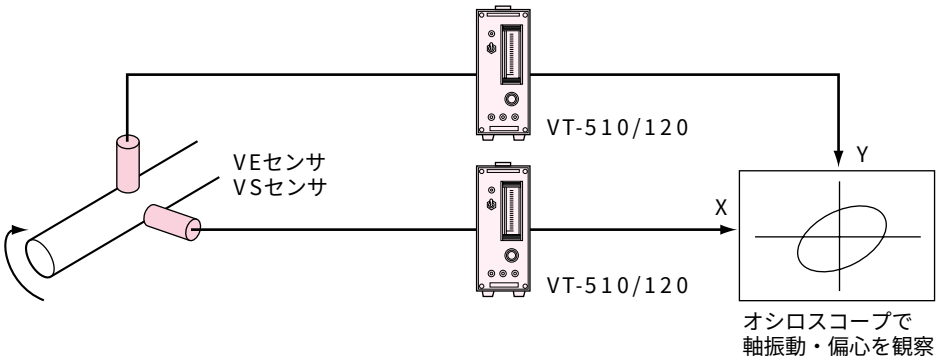
販売終了機種
（参考用）

型　　式	VT-120
測定項目	ギャップ：センサと対向金属とのギャップ
応答周波数	DC～10kHz
表示部	ディジタル表示　0～100.0% 表示間隔　0.4s周期
変位出力※1	0～+5V（センサ検出範囲に対して）
振幅出力※2	0～+5V（センサ検出範囲1/4に対して）
温度特性	±0.05%／℃　F.S内
使用環境	温度：0～+50℃ 湿度：20～80%R.H（但し、結露しないこと）
電　　源	AC100～240V　50/60Hz　10VA
質　　量	約2.2kg
パネル取付金具	VT-0012（受注生産品）

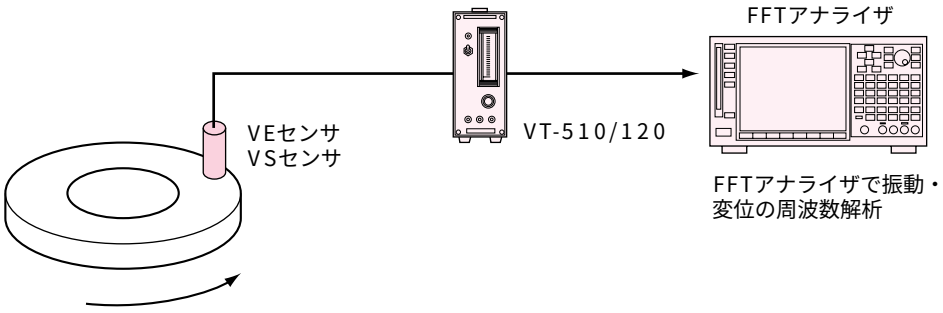
※1　変位量に比例した電圧出力。
※2　振動している被測定体の振幅量に比例した直流電圧出力。センサ検出範囲の1/4に対して出力するため、微少な高周波振動を測定するのに便利です。

幅広い用途例より、いくつかをご紹介します。

1 軸振動測定

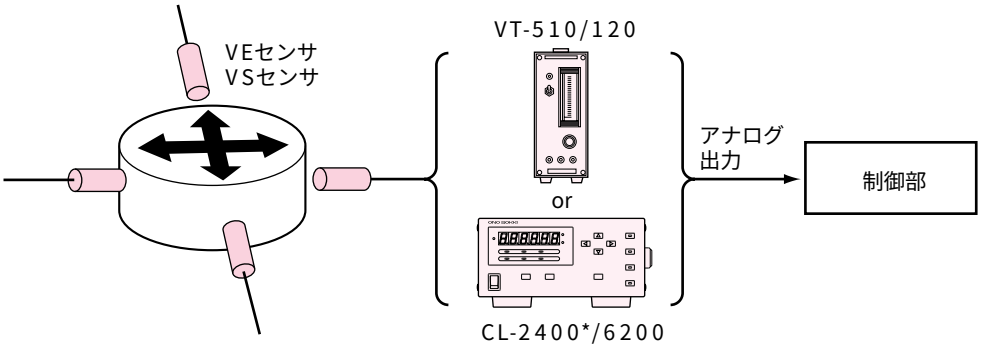


2 面振動測定



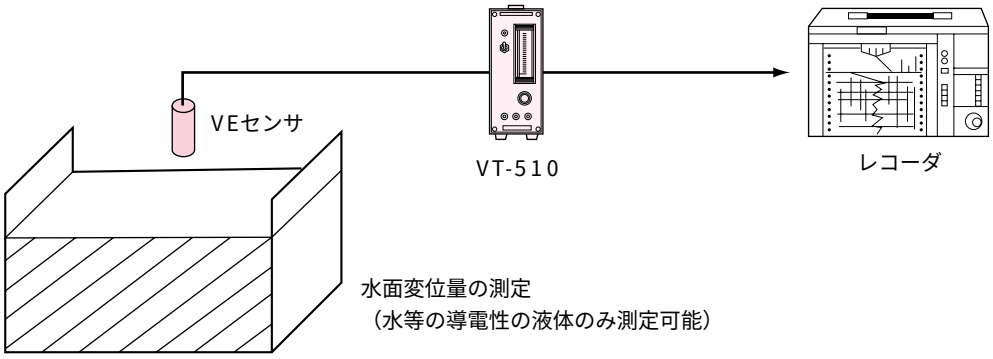
非接触のため、軸振動・面振動などダイナミックな測定が可能です。

3 2軸位置決め用



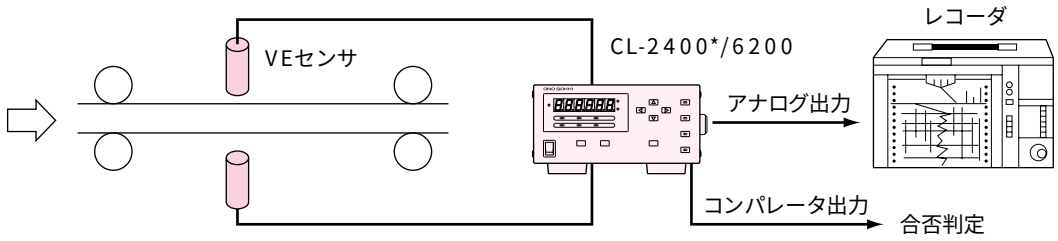
変換器を4セット使用し、X軸・Y軸方向の位置を検出し、位置決めを行います。
＊CL-2400はアナログ出力はできません。

4 液面レベルの測定



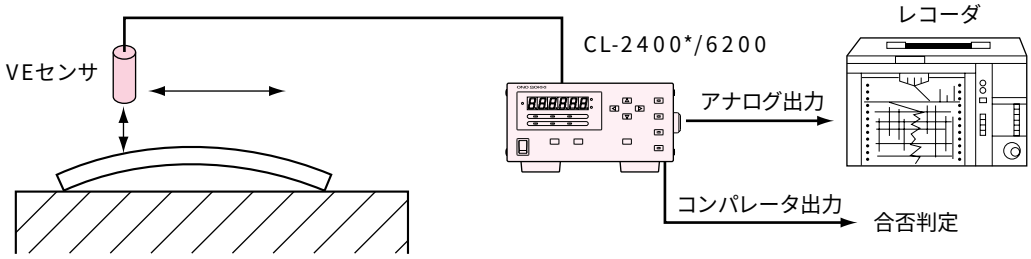
水面変位量の測定
（水等の導電性の液体のみ測定可能）

5 板厚測定



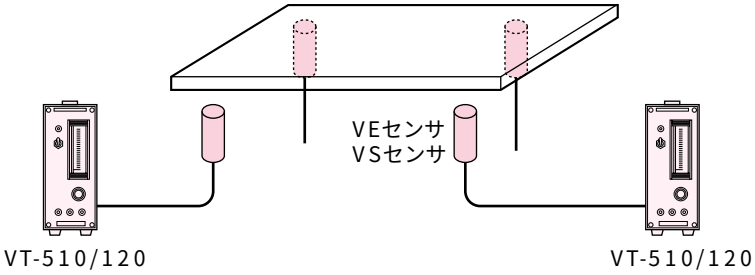
2ch CL-2400/6200により導体の厚さをオンラインにて非接触測定し、厚さの絶対値を表示します。
＊CL-2400はアナログ出力・コンパレータ出力はできません。

6 たわみ・そり・平面度測定



金属板・半導体ウェハのそり・たわみ測定。センサ、もしくは定盤部をスライドさせ変位量を検出します。
＊CL-2400はアナログ出力・コンパレータ出力はできません。

7 水平度調整



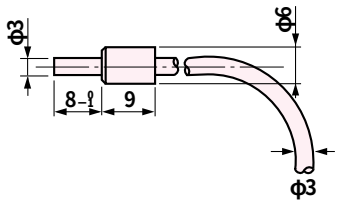
変換器を4セット使用し、それぞれのギャップを測定し、水平度調整に使用。
傾き・段差測定にも応用できます。

■センサ外形寸法図

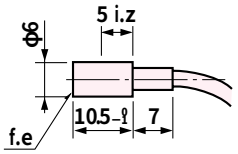
■VEシリーズ（静電容量方式）

（単位：mm）

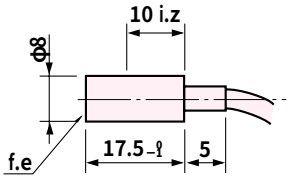
VE-121



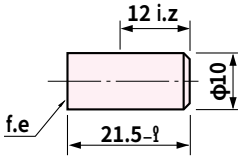
VE-222



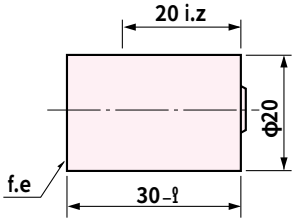
VE-521



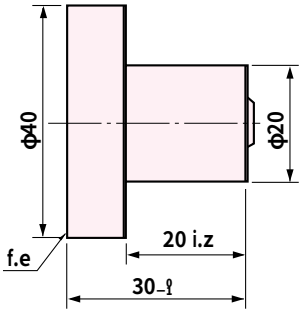
VE-133



VE-231



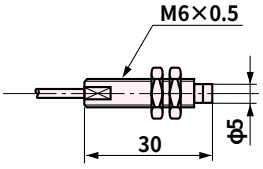
VE-531



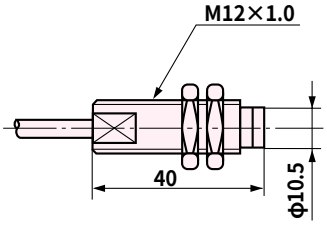
注） VLケーブル最小曲げ半径は内径R＝10mmです。
i.zはinsert zone、f.e.はface endの略です。

■VSシリーズ（渦電流方式）

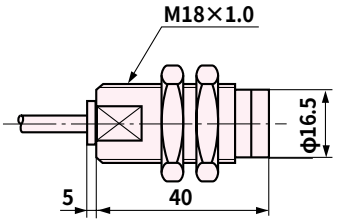
VS-011



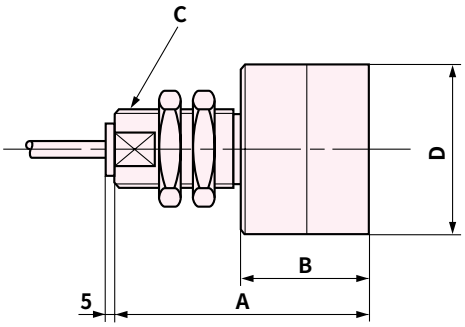
VS-021



VS-041



VS-081
VS-161
VS-251
VS-501

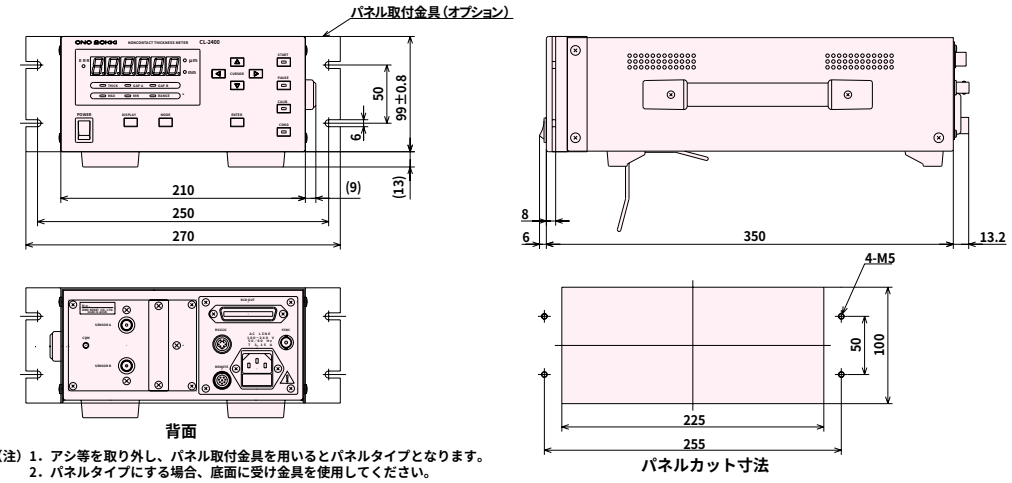


型　名	A	B	C	D
VS-081	60	30	M18×1.0	φ26
VS-161	60	35	M18×1.0	φ40
VS-251	100	60	M24×1.0	φ62
VS-501	120	80	M24×1.0	φ82

■変換器外形寸法図

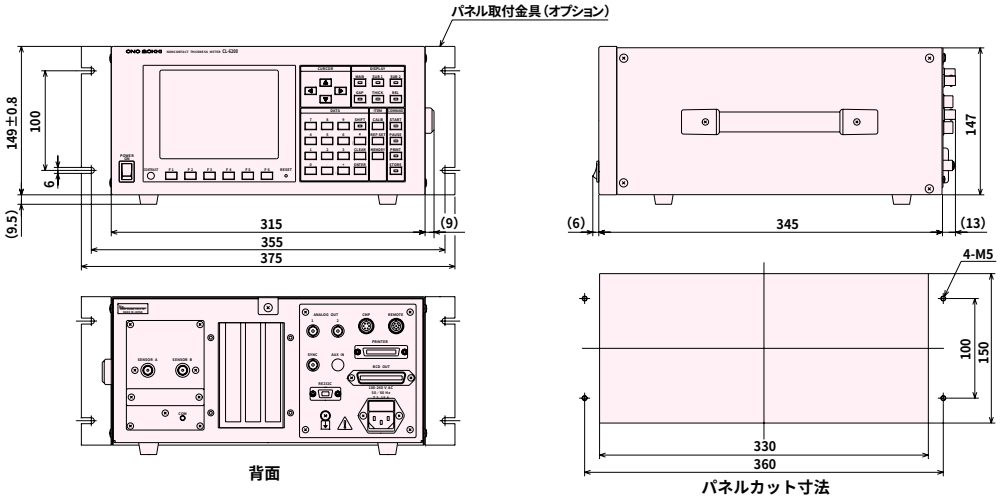
（単位：mm）

CL-2400

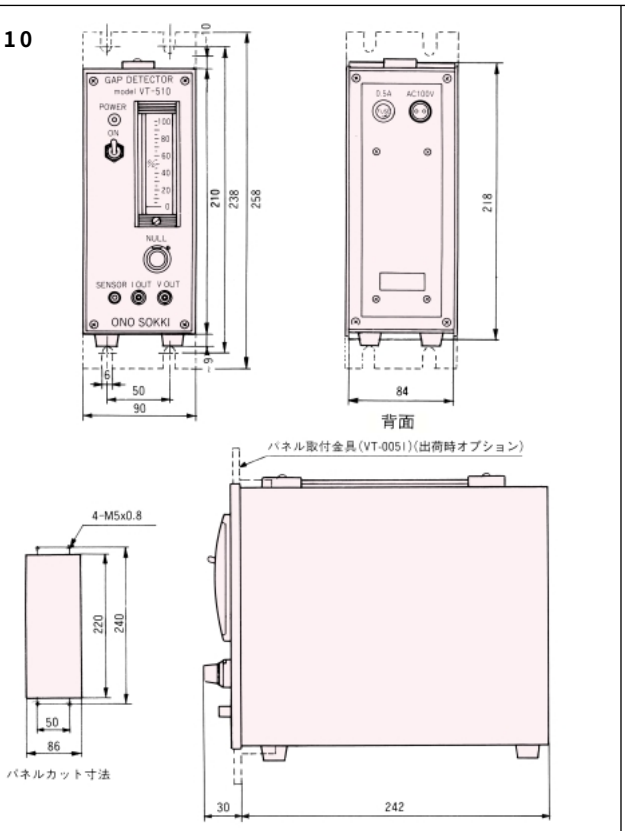


（注）1．アシ等を取り外し、パネル取付金具を用いるとパネルタイプとなります。
2．パネルタイプにする場合、底面に受け金具を使用してください。

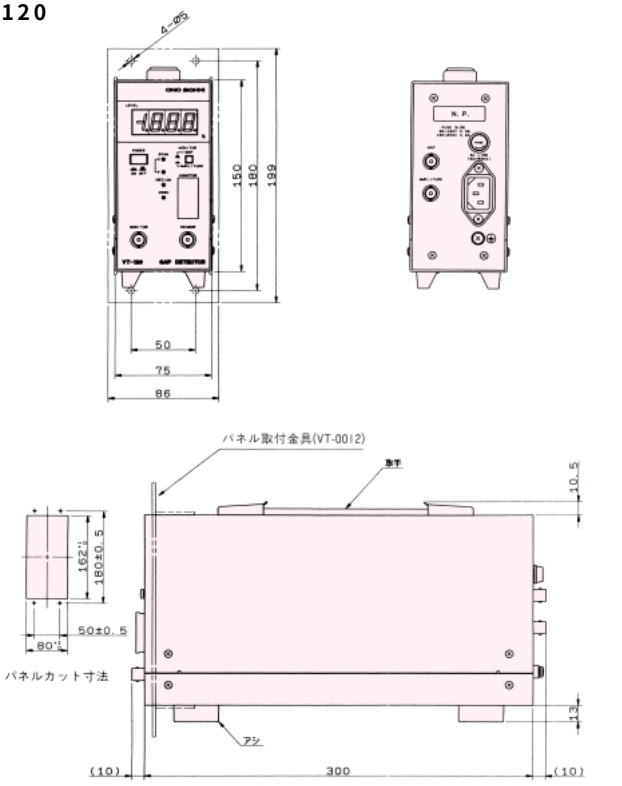
CL-6200



VT-510



VT-120



（注）1．アシと取手を取りはずし、パネル取付金具を取り付けるとパネルタイプとなります。

■価格

型　名	品　名	価　格
VE-121	ギャップディテクタ（ケーブル一体型）	¥195,000 ※2
VE-222	ギャップディテクタ（ケーブル一体型）	¥ 85,000
VE-521	ギャップディテクタ（ケーブル一体型）	¥ 95,000
VE-133	ギャップディテクタ	¥ 62,000
VE-231	ギャップディテクタ	¥ 98,000
VE-531	ギャップディテクタ	¥108,000
VL-331	ギャップディテクタ用信号ケーブル（3m）	¥ 43,000
VT-510	ギャップディテクタ変換器	¥370,000
VT-0051	パネル取付金具（VT-510用）出荷時オプション	別途お見積
CL-2400	非接触厚さ計（導体・半導体用）	¥600,000
CL-6200	非接触厚さ計（導体・半導体用・絶縁体用）	¥1,000,000
VS-011	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 45,000 ※1
VS-021	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 55,000 ※1 ※2
VS-041	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 45,000 ※1 ※2
VS-081	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 55,000 ※1 ※2
VS-161	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 60,000 ※1 ※2
VS-251	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥ 90,000 ※1 ※2
VS-501	非接触変位検出器（ケーブル一体型）	¥100,000 ※1 ※2
VT-120	ギャップディテクタ変換器	¥220,000
VT-0012	パネル取付金具（VT-120用）	¥ 16,000 ※2
VC-001	検出器用校正器	¥ 85,000 ※2
VC-002	検出器用校正器	¥100,000 ※2
VC-003	検出器用校正器	¥120,000 ※2

※1　VSセンサ単品ご注文時は、別途アダプタカード作製費として¥15,000／台必要となります。
※2　受注生産品

**VSシリーズ渦電流タイプ
の販売は終了しました**

お客様へのお願い　当社製品を輸出または国外へ持出す際の注意について
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管理法）の規定により、戦略物資該当品であれば、日本国政府（経済産業省）に対し輸出許可証の申請をしてください。また非該当品であれば、通関上何らかの書類が必要となりますので、当社の最寄りの営業所または当社輸出管理課（電話045-935-3840）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。
●このカタログに表示されている価格には消費税が含まれておりません。

●代理店・販売店

株式会社 小野測器
〒226-8507 神奈川県横浜市緑区白山1-16-1 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	横浜	(045) 935 3838	京都	(075) 957 6788
群馬	(0276) 48 4747	量販	(045) 935 3856	大阪	(06) 6386 3141
埼玉	(048) 474 8311	沼津	(055) 988 3738	広島	(082) 246 1777
東京	(03) 3757 7831	浜松	(053) 462 5611	九州	(092) 432 2335
多摩	(042) 573 2051	名古屋	(052) 701 6156		

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

CAT. NO. 774-08 Printed in Japan 044（EB）2K　'04.4月改訂
●このカタログは、環境にやさしい「古紙配合率100%再生紙」を使用しています。