

アドミッタンスゲージ (PC ベース測定器)

非破壊・接触式・静電容量式膜厚計 MODEL 278Ed

素地が波打ちした試験片でも、導電性ゴムの電極面積 $\phi 9.4 \text{ mm}$ の平均値を測定する。
ゴムの持つ柔軟性との相乗効果で、誤差要因の影響を最小限にした測定となります。

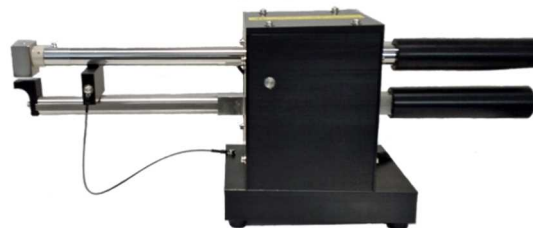
- ❁ インピーダンス*¹は周波数によって変化するため、周波数 10KHz、電圧 1.0V の測定。
- ❁ 測定回路の対極 (ワニ口側)は、対接地式を採用。測定プローブは電極と、金属シャフト間を樹脂で絶縁し、シャフト内部に信号ケーブルを通し、樹脂部でスプリングコンタクトを介し接続します。対接地式との相乗効果で従来にない、誘導の少ない安定した測定ができます。
- ❁ Windows(日本語版)パソコンと USB 接続して、セルの行・列の挿入方向と挿入数を指定する、セルをマウスでクリックした位置から自動入力でき、読み取りや転記ミスの防止ができます。
- ❁ Excel に書式を作成すると、パソコンにデータが自動入力され、作業効率が大幅に向上します。



278Ed 本体



HG-201 外面測定例



内外両面プローブ HG-201



HG-101 内面測定例



平板&缶内面用標準プローブ HG-101



$\phi 2.0\text{mm}$



$\phi 3.5\text{mm}$



$\phi 9.4\text{mm}$



HG-101 丸缶
内径測定アダプター



Windows (日本語版)パソコンと USB 接続
(パソコンと接続しないと動作しない)

- ❁ 素材がアルミニウム板や銅板 0.1 mm 以下などの波打ちした塗膜測定では唯一の測定法です。
- ❁ ハンドプローブでは、素材の金属部との接続ができれば、板厚に関係なく、湾曲面等の測定ができます。
- ❁ アルミ合金 ADC12 のアルマイト皮膜が、2 μm 以上あれば電極面積 $\phi 9.4\text{ mm}$ を用いると、渦電流式と比べると正確かつ効率よく測定できます。
- ❁ プローブの電極面積が大きいほど測定が安定します。薄膜になるほど高感度測定となります。
- ❁ オプションで、プローブ電極を $\phi 2.0\text{ mm}$ 、 $\phi 3.5\text{ mm}$ 、 $\phi 5.0$ (準備中) の対応も可能です。
- ❁ スwitchの切り替えで、プローブ電極を $\phi 2.0\text{ mm}$ 、 $\phi 3.5\text{ mm}$ 、 $\phi 5.0$ 、 $\phi 9.4\text{ mm}$ それぞれに交換可能な別モデルもご要望に応じて製作可能です。

◆ 測定対象になる塗膜例

ワニス、塗料、ラッカー、プラスチック
樹脂、アルマイト (2 μm 以上)
その他の絶縁被膜

◆ 測定対象製品例

アルミチューブの皮膜
アルミ缶の内面、外面の皮膜
金属箔状の絶縁被膜
アルミ合金の皮膜

[測定原理]

静電容量の原理は、平行板コンデンサーの測定であり、導電性ゴム電極と素地金属間の塗膜 (誘電体) が存在するときの厚み (距離) を $d = 1\ \mu\text{m}$ と規定する。

$$\mu\text{m} = \epsilon_r \times \epsilon_0 \times S / \text{pF} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$(1\ \mu\text{m} = 2780\ \text{pF}, 10\ \mu\text{m} = 278\ \text{pF}, 100\ \mu\text{m} = 27.8\ \text{pF})$$

$$\mu\text{m} : \text{求める膜厚} \quad S : \phi 9.4\text{mm} = 69.3978\ \text{mm}^2 \quad \phi 5.0\text{mm} = 19.635\ \text{mm}^2$$

$$\epsilon_r : \text{塗膜の比誘電率塗膜 } 4.525^{*2} \quad \phi 3.5\text{mm} = 9.6211\ \text{mm}^2 \quad \phi 2.0\text{mm} = 3.1416\ \text{mm}^2$$

$$\epsilon_0 : \text{真空中の誘電率 } 8.854184$$

上記式より、電極径 $\phi 2.0\text{ mm}$ 、 $\phi 3.5\text{ mm}$ 、 $\phi 9.4\text{ mm}$ の測定範囲を図 1 に示します。

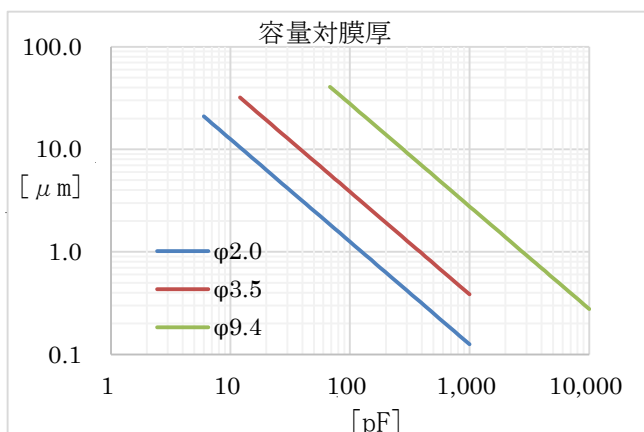


図 1

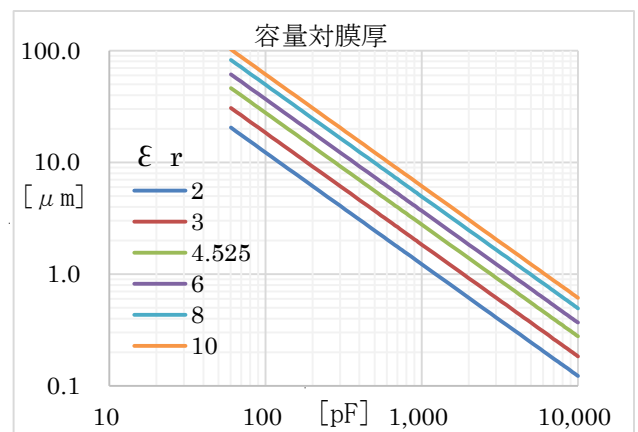


図 2

標準プローブφ9.4 mmの誘電率 ϵ_r を2.0、3.0、4.525、6.0、8.0、10と変更したときの容量対膜厚の関係を図2に示します。図2より誘電率 ϵ_r を変更すると容量対膜厚特性と電圧対膜厚の関係は平行関係となり、ストランドゲージのフィルムセクター番号1~12に相当します。

アドミッタンスゲージは、弊社独自の静電容量式膜厚測定方式であるため、JIS規格はありません。ISO認証には、弊社の試験方法が明確に示されておれば問題ないことを確認しております。

また、校正した証明書が必要な場合は、弊社の校正に使用する機器を、公定機関の校正証明を受けて有料で対応いたします。

静電容量式膜厚計の原理より、塗膜の種類ごとに、誘電率の補正をしないと正確な測定ができません。誘電率の直接設定は難しいため、質量法(μm)による塗膜標準板か重量法(g/m^2 or mg/dm^2)による塗膜標準板を作成して使用します。

Windows(日本語版)対応通信ソフト例

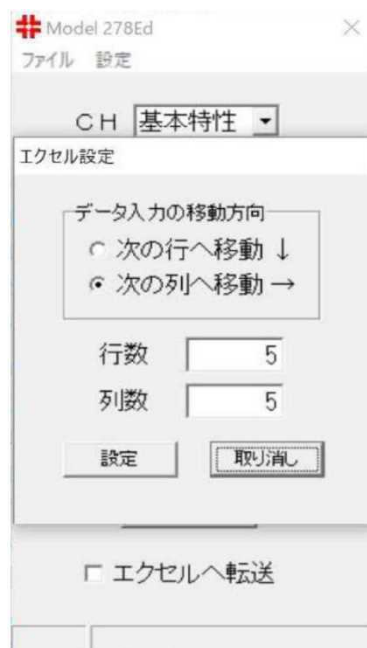
繰り返しモードの設定

データ移動方向と行数と列数を指定する。Excelのセルをマウスでクリックし、エクセルへ転送にチェックを入れ、測定を開始するとデータを自動入力する。

例) 縦5行、横5列の設定



例) 横5行、縦5列の設定

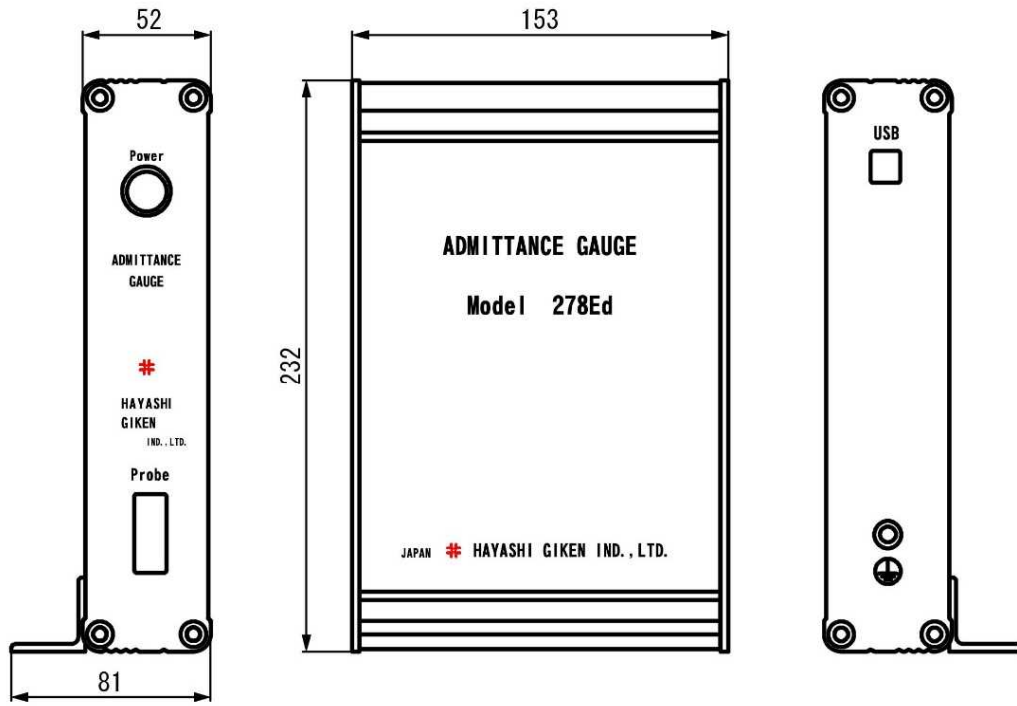


マウス クリック

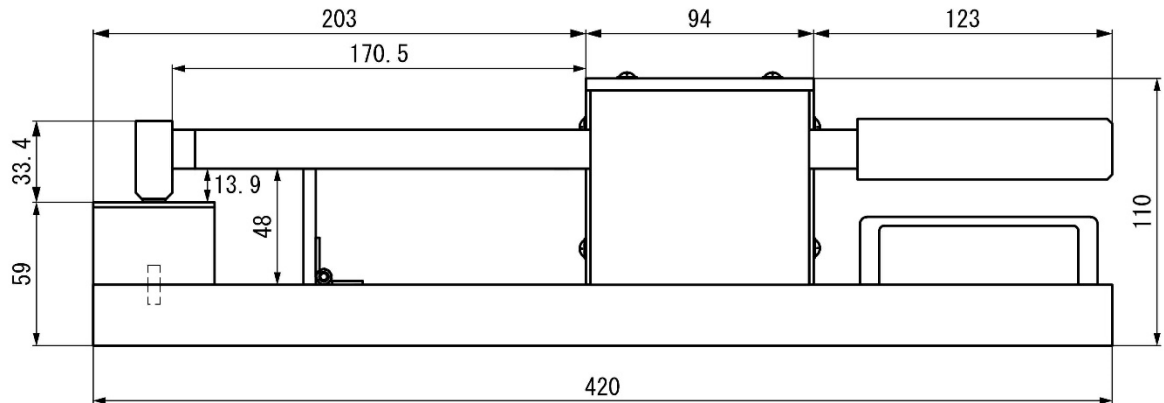
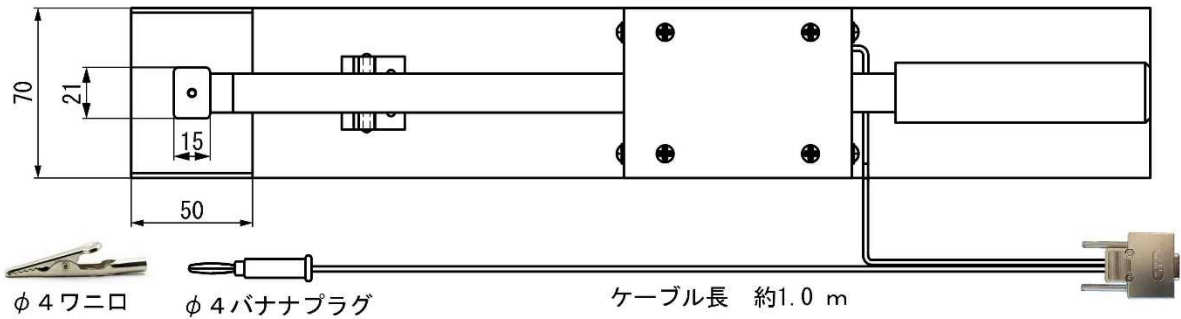
15.88	13.01			
15.87				
15.87				
15.87				
15.87				

マウス クリック

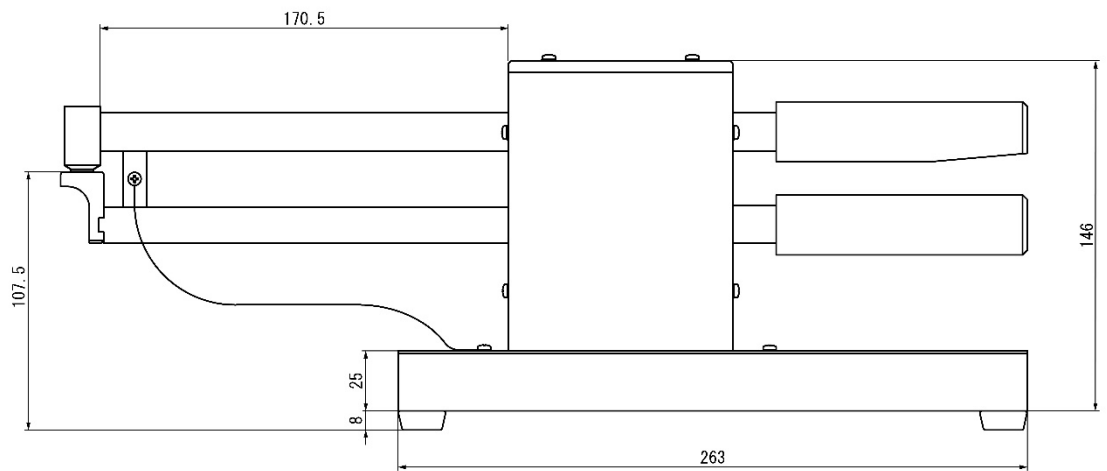
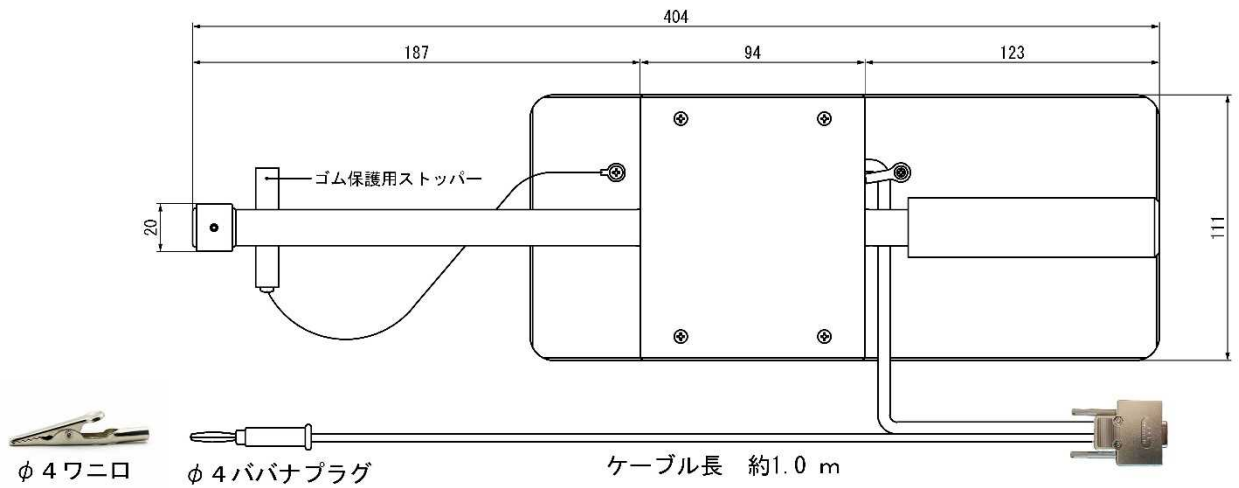
10.13	10.13	10.13	10.13	10.13
8.34				



278Ed 本体



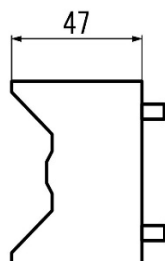
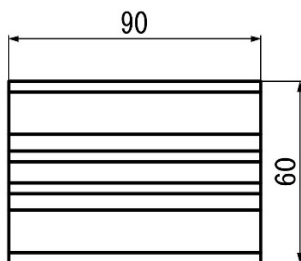
HG-101 標準プローブ



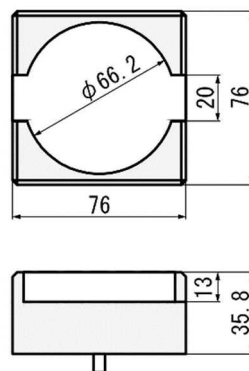
HG-201 内外両面プローブ

アダプター

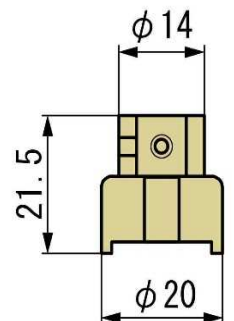
HG-101 丸缶内面測定用

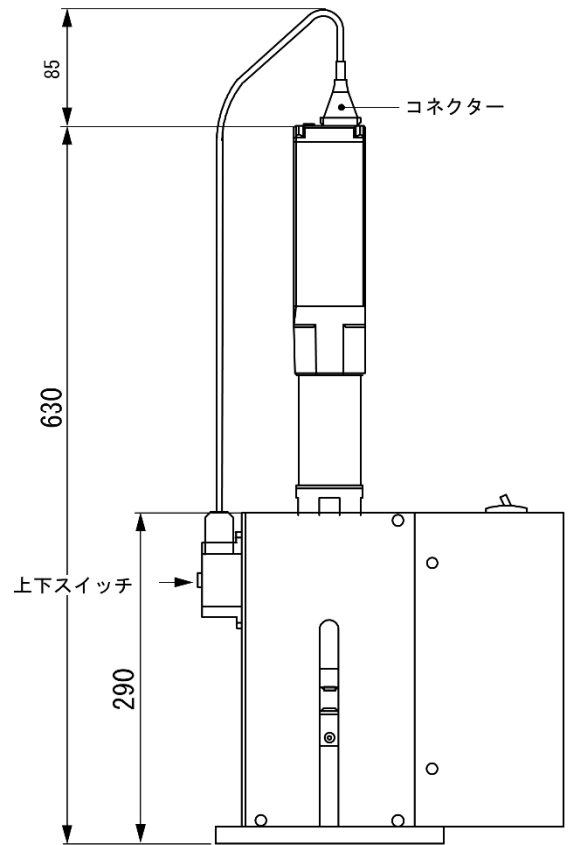
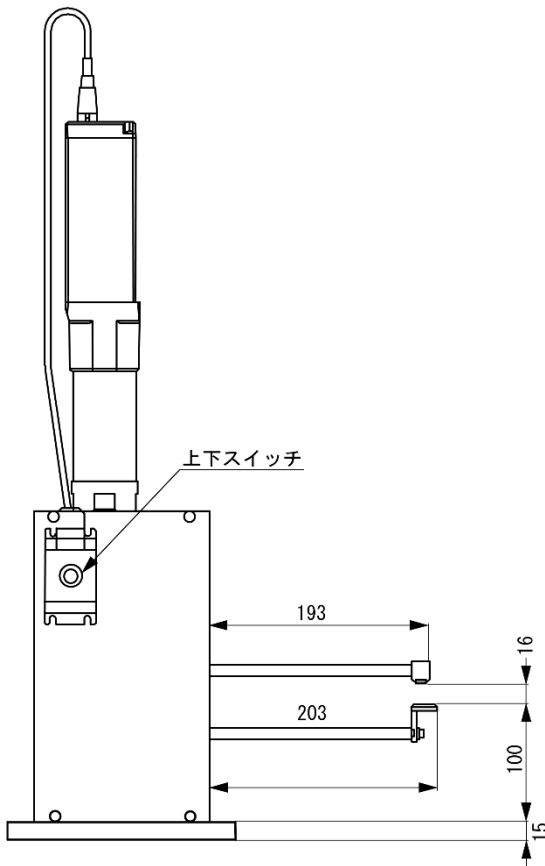
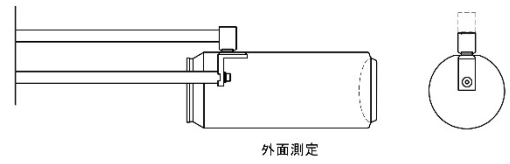
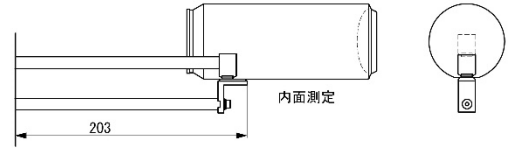
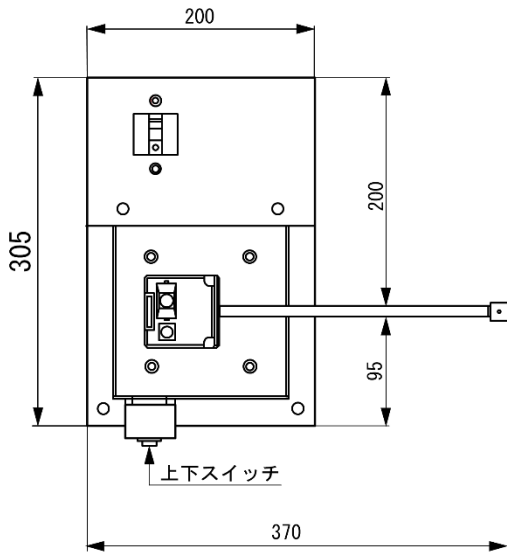


HG-101 内面トップ

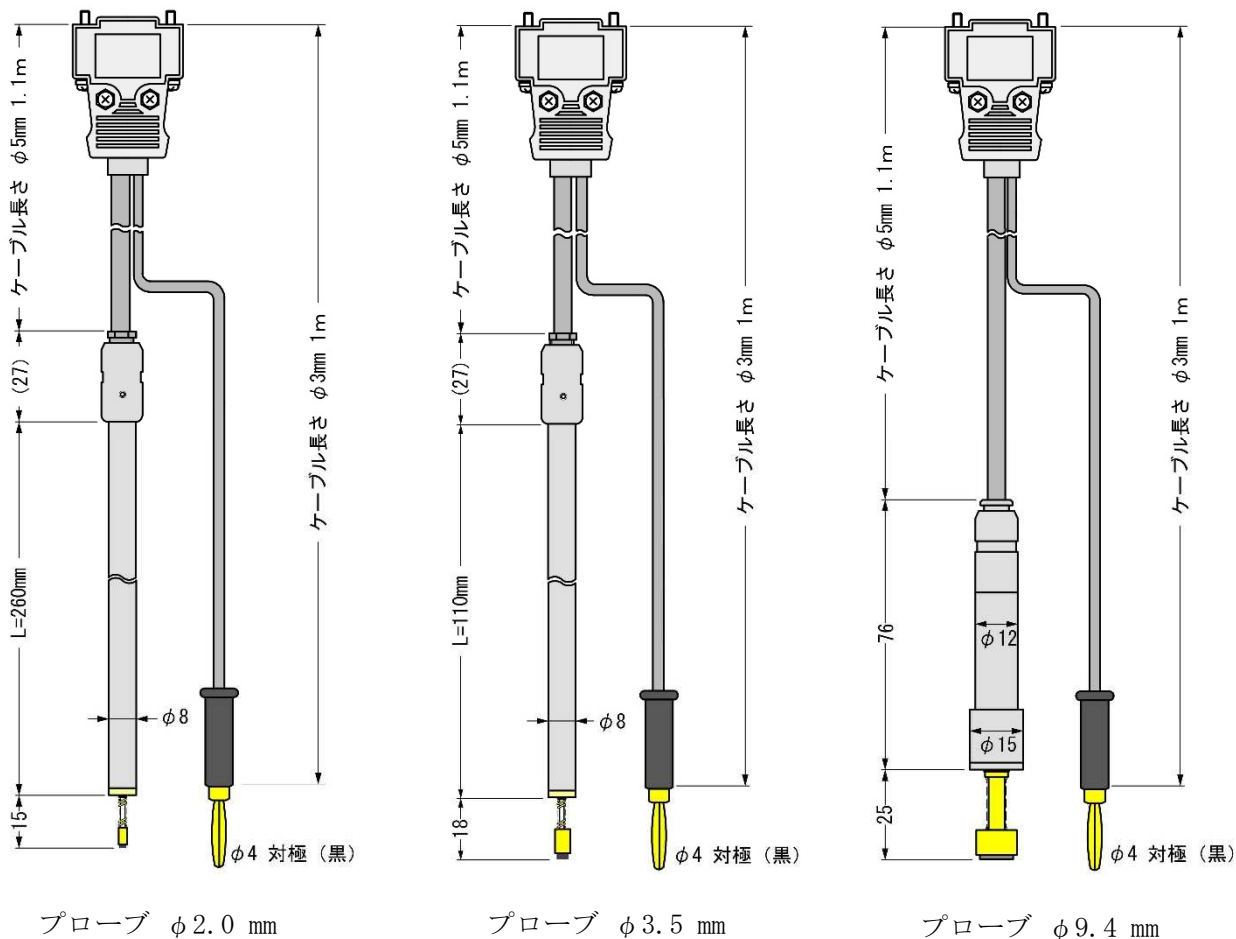


φ2.0 or 3.5





リニア電動プローブ



仕様

型式：MODEL 278Ed

測定原理：静電容量式

測定対象：導電体上の絶縁被膜

測定範囲

φ9.4 mm 標準プローブ

0.50～30.00 g/m² or μm (誘電率 4.524、基準コンデンサー測定時)

分解能：0.01 g/m² or μm

直線性：±0.5% ±0.02 digit g/m² or μm

再現性：±0.05 ±0.02 digit g/m² or μm

準備中：φ9.4 mm 5.00～300.0 mg/dm²

測定チャンネル：CH:0～CH:20

リニアライザー：2点間の直線補正を最大10本

外部出力：USB-B ソケット

使用周囲温度：10～40℃

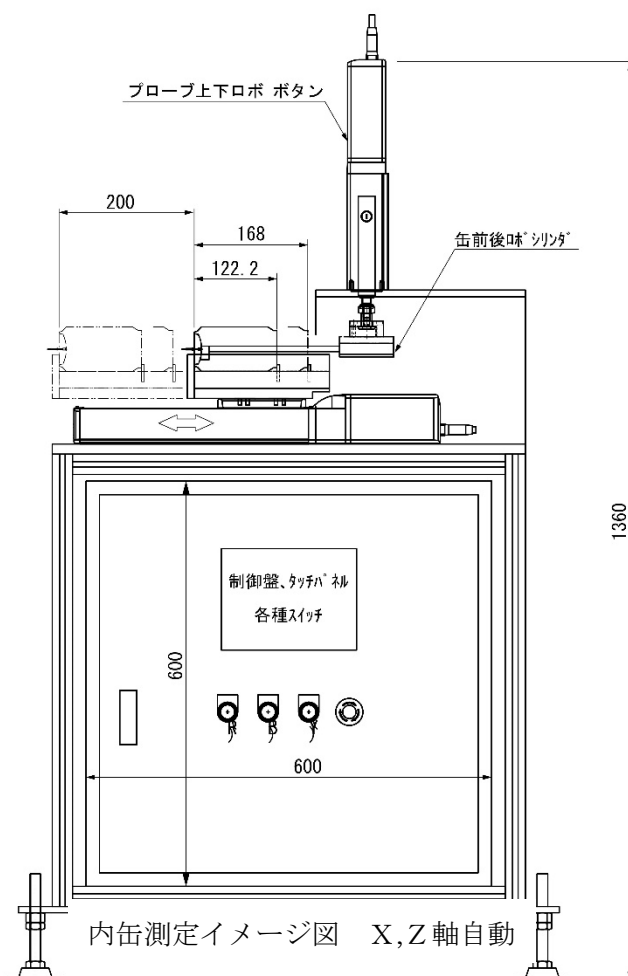
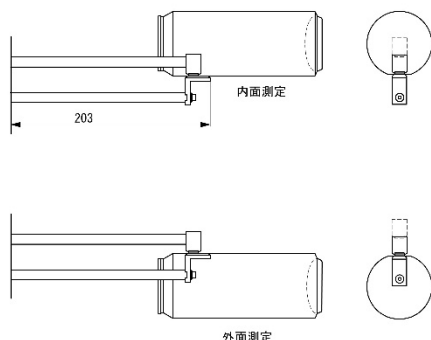
電源：USB バスパワー (パソコンより供給、約5V 0.18A 0.9W、待機電流*4：30mA)

外形寸法：W52×D153×H232 mm 重量：約1.2 Kg

*1 インピーダンス(Z)とは、電圧と電流の比で $Z = V/I$ の式で表されます。単位は Ω なので、直流回路の $R = V/I$ と同じです。交流回路では抵抗をインピーダンスに置き換えてオームの法則を使うことが出来、式に置き換えると $I = V/Z$ となり、インピーダンスが大きいほど電流が小さくなるため、インピーダンスは電流の流れにくさを表しております。

*2 ストランドゲージのフィルムセクター番号、1~12は ϵ_r 3~6に相当します。よく使用されているフィルムセクター番号 6を詳細に調査した結果 ϵ_r 4.525と判明し、この4.525をアドミッタンスゲージの初期設定値としております。

- ❖ 測定器本体とパソコンをUSB接続しますが、双方の電源をOFFにしても待機電流*4が(5V 30mA)が常時流れております。したがって、PCの電源コンセントを抜く場合は、必ずUSB接続ケーブルを取り外してください。
- ❖ カタログと実際の商品の色とは印刷の関係で多少異なる場合があります。
- ❖ 規格、外観は改良などの理由により、予告なしに変更する場合がありますのでご了承ください。



取扱店

静電容量式膜厚計 (アドミッタンスゲージ)
科学計測器・科学機器・設計製作
林技研工業株式会社
〒572-0837
大阪府寝屋川市早子町23-2-901
TEL 072-821-5244 FAX 072-821-5245
e-mail : hayashi-giken@mocha.ocn.ne.jp
URL : <https://www.hayashigiken.com/>