

# デジタル表面抵抗測定セット

MODEL: 19787 取扱説明書  
文書番号 TBJ-3062

# DESCO ASIA

DESCO JAPAN 株式会社

## はじめに

この度は、19787デジタル表面抵抗測定セットをお買い上げ頂き誠にありがとうございます。

このデジタル表面抵抗値測定セットは、ESD 協会規格 ANSI/ESD S4.1 に従って、二点間計測(RTT)、表面地表間(RTG)の抵抗を測定するために設計された測定器です。

この測定機能には以下のものが含まれます：

- ・ 抵抗値測定精度：± 10% (10<sup>11</sup> 以上 ±20%)
- ・ 測定レンジ：10<sup>3</sup> Ω から 10<sup>12</sup> Ω
- ・ 測定電圧：10V と 100V (± 5%)
- ・ 測定時間：約 15 秒

このデジタル表面抵抗測定器は、周囲の気温と相対湿度も測定します。

本製品と付属品は、下記の品番でお買い求め頂けます：

品番	製品名
1 9 7 8 7	デジタル表面抵抗測定セット
1 9 7 8 8	デジタル表面抵抗測定器のみ
1 9 7 8 3	テスト用リード線
5 0 0 0 3	2.27kg 電極、一組
5 0 0 0 4	電極 T 型ハンドル交換用、一組
5 0 0 0 5	リング式プローブ

本製品（又は測定器）は、以下に記載されている測定方法を参照として、これに従って測定を行うために使用するものとして設計されています：

- ・ 適合性検証—ESD TR53—抵抗の測定
- ・ 作業表面—ANSI/ESD S4.1 作業表面
- ・ 床—ANSI/ESD S7.1—床材料の抵抗の特性
- ・ 履物—ESD SP9.2 —履物の抵抗の特性
- ・ 衣服—ANSI/ESD STM2.1 衣服
- ・ 椅子—ANSI/ESD STM12.1—椅子—抵抗の測定
- ・ 床/履物システム ANSI/ESD STM97.1—床の材料と履物—人体との組み合わせにおける抵抗の測定

## 参考文献

上記に加えて：

ANSI/ESD S20.20—ESD 管理計画の開発

ESD ADV1.0—用語集

ANSI/ESD S6.1 接地

これらの文書は ESD 協会より直接入手できます。 [www.ESDA.org](http://www.ESDA.org).

# SECTION 1

## 外観



## 梱包内容

### 19787 デジタル表面抵抗測定セット

- |                |      |
|----------------|------|
| デジタル表面抵抗測定器    | (1台) |
| テスト用リード線、1.53m | (2本) |
| 2.27kg 電極      | (2個) |
| 単三形アルカリ乾電池     | (2個) |
| ワニ型クリップ        | (1個) |
| プラスチック製持ち運びケース | (1個) |
| 校正証明書          | (1枚) |
| 取扱説明書(本紙)      | (1冊) |



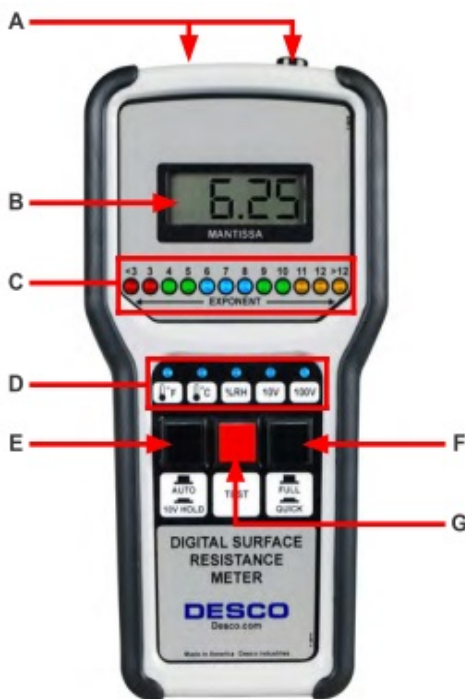
### 19788 デジタル表面抵抗器

- |             |      |
|-------------|------|
| デジタル表面抵抗測定器 | (1台) |
| 単三形アルカリ乾電池  | (2個) |
| 校正証明書       | (1枚) |



## SECTION 2

### 各部の説明



正面



背面

#### A. テスト用リード線差込口:

テスト用リード線をここに接続します。黒のテスト用リード線の3.5mm プラグをステレオジャックに接続、白のテスト用リード線のバナナプラグをバナナジャックに接続します。

#### B. ディスプレイ:

気温、相対湿度、表面抵抗率仮数がこのディスプレイに表示されます。

テストボタンを押すと、測定器は FULL テストモードに設定され以下を順次表示します。

- ・ 華氏温度 (±10%)
- ・ 摂氏温度 (±10%)
- ・ 湿度 パーセント表示 (±10 整数値)
- ・ 表面抵抗率仮数(指数はLED により表示、Ωで測定)

抵抗値は、仮数と指数または数字の大きさによって表示されます。例えば LED で「8」、ディスプレイが仮数「7.14」を表示している場合、測定結果は  $7.14 \times 10^8 \Omega$  即ち 714,000,000 Ω となります。

表面が  $10^{12} \Omega$  を越える場合、下記のように表示されます。ディスプレイに、「1\_\_」と表示され、範囲外または、読み込みがディスプレイの表示許容範囲を超えたことを示します。

#### C. LED ディスプレイ:

これらの LED は、表面抵抗率指数を表示します。LEDは、すぐにわかるように色で分けられています。表面抵抗値の指数表示はすぐに点灯します (例、 $8 = 10^8 \Omega$  または  $100,000,000 \Omega$ )。

指数	色
<3, 3	赤
4, 5	緑
6, 7, 8	青
9, 10,	緑
11, 12, >12	黄

## SECTION 2

---

### D. ファンクション LED:

これらの LED は、ディスプレイ表示の内容を表示します。「10V」または「100V」どちらかの LED が点灯すれば、表面抵抗値の仮数が表示されます。

また、電池の電圧が約2V まで下がると、これらの LED が点灯します。こうなったら電池を交換してください。

### E. テスト電圧ボタン:

「AUTO」に設定すると、メーターが自動的に抵抗範囲を求めて、適正な測定電圧に切り替わります。LED が、選択された電圧を指して発光します。 $10^5 \Omega$  以下の物質は 10V で測定され、 $10^6 \Omega$  以上の物質は 100V で測定されます。このボタンを押したときは抵抗値レベルに関係なく 10V でテストを実行します。

### F. 素早く確認できるテストボタン:

「FULL」に設定すると、測定器は 15 秒間で一巡し、表面抵抗値仮数を表示する前に気温と相対湿度を表示します。「QUICK」に設定すると、測定器はこの 15 秒間を飛ばして測定された表面抵抗値仮数を表示します。

### G. テストボタン:

測定するにはこのボタンを押したままにします。ANSI/ESD S4.1 に従って試験を行うには、15 秒間の充電時間が必要です。この 15 秒間は、測定器を FULL テストモードに設定する場合に含まれています。気温と相対湿度の測定値を表示後、表面抵抗値仮数が測定器に表示されます。

表面抵抗指数の数字はすぐに点灯し、測定器は最初に気温と相対湿度を 15 秒で表示します。その後、テスト過程の最後に仮数が表示されます。例えば、8番の LED 指数が点灯し、測定器が「7.14」を表示している場合、測定結果は  $7.14 \times 10^8 \Omega$  即ち 714,000,000  $\Omega$  となります。

### H. 電池収納部:

測定器に電源を入れるには、この収納部を開けて単三形アルカリ乾電池2個を入れます。機能 LED ライトが点滅し始めたら電池を交換してください。

## SECTION 3

### 操作

#### 一般的なガイドライン

- ・ 二点間計測 ( RTT ) には、両方とも 2.27kg 電極を使用する。
- ・ 表面地表間 ( RTG ) の測定には 2.27kg 電極 1 個を使用し、接地に黒のリード線 1 本を接続する。
- ・ メーターは最低抵抗値を計測するので、計測する物が絶縁された表面に置いてあることを確かめること。
- ・ テスト用リード線は、最適なやり方で分離させてあることを確認する。
- ・ 2.27kg 電極を使うときは、
  - ・ 計測する表面の端から 5cm 以上離す。
  - ・ どんな接地可能接続点からも 7.6cm 以上離す。
  - ・ 2.27kg 電極は、作業表面の二点間計測 ( RTT ) の場合 25cm、床からは 7.6cm 離す。
- ・ 好ましい電極の配置は：
  - ・ 表面の最もよく使う場所
  - ・ 最も擦り切れた部分
  - ・ 表面の中央
  - ・ 接地可能接続点から一番遠い場所
- ・ フロアタイルやカーペットのように区切りがある場合、二点間計測 ( RTT ) では 2.27kg 電極を別のパネルに置くこと。
- ・ 実験室評価の際には試験体の表面を掃除すること。しかし、既に設置されている試験体の表面は掃除しないでください。不具合が生じる場合のみ、設置された試験体を掃除して再テストを行ってください。
- ・ 表面抵抗値仮数が表示されるまでテストボタンを押したままにしてください。

#### 表面地表間の抵抗 (Rtg) の測定

ANSI/ESD S4.1 第 6.4 節 作業表面の定期的な試験:

- ・ 表面を掃除しないでください。
- ・ 試験の妨げとなるものがある場合のみ、表面から取り除いてください。
- ・ ESD に敏感な装置も取り除いてください。
- ・ 黒のテストリード線を接地可能点に挟んでください。
- ・ もう一本のテストリード線に 2.27kg 電極 1 個を接続し、それを表面の一番遠い測定のしやすい場所に置いてください。
- ・ 表面抵抗値仮数が表示されるまでテストボタンを押したままにしてください。
- ・ 最もよく使う場所か最も擦り切れた場所に電極を置いて、追加の測定を行ってください。必要に応じて、測定器を QUICK テストモードに設定し 15 秒間を飛ばしてください。

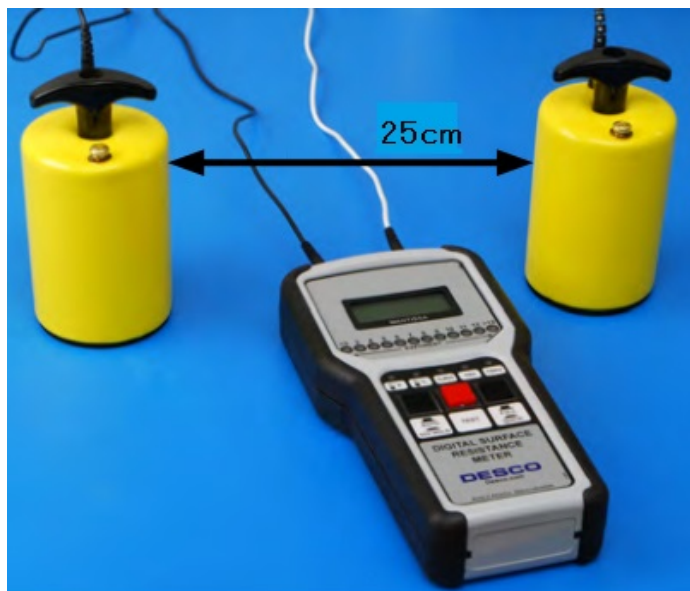


## SECTION 3

測定値が許容範囲外である場合、その誤測定の原因が絶縁性の汚れた層、或いは ESD 作業表面の素材にある場合、絶縁性のシリコンを含まない ESD クリーナー (Reztore™ 静電気対策面及びマットクリーナーなど) で表面を掃除して、再度測定を行ってください。

### 表面二点間の抵抗 ( $R_{tt}$ ) の測定

- ・ 表面を掃除しないでください。
- ・ 試験の妨げとなるものがある場合のみ、表面から取り除いてください。
- ・ ESD 敏感性装置も取り除いてください。
- ・ 2.27kg 電極を2個使い、表面の最もよく使う場所に置いてください。電極が双方から約 25cm 離れていること、両端から約 5cm 離れていること、どの接地可能点からも約 7.6cm 離れていることを確認してください。
- ・ 表面抵抗値仮数が表示されるまでテストボタンを押したままにしてください。
- ・ 最も良く使う場所がわからない場合、表面中央近くの2点を使用してください。
- ・ 最もよく使う場所か最も擦り切れた場所に電極を置いて、追加の測定を行ってください。必要に応じて、測定器を QUICK テストモードに設定し 15 秒間を飛ばしてください。



測定値が許容範囲外である場合、その誤測定の原因が絶縁性の汚れた層、或いは ESD 作業表面の素材にある場合、絶縁性のシリコンを含まない ESD クリーナー (Reztore™ 静電気対策面及びマットクリーナーなど) で表面を掃除して、再度測定を行ってください。

### 測定結果の報告と使用

各規格によって要求は異なりますが、使用者の ESD コントロール計画に記載された要求に従ってください。以下は例です：

ANSI/ESD S4.1 (作業表面) に基づく報告：

- ・ 接地までの抵抗を  $\Omega$  で測定した  $R_{tg}$  の最大及び最小測定値
- ・ 二点間の抵抗を  $\Omega$  で測定した  $R_{tt}$  の最大及び最小測定値

ANSI/ESD S7.1 (床) に基づく報告：

- ・ 表面～接地間抵抗の  $R_{tg}$  全ての数値
- ・ 二点間抵抗の  $R_{tt}$  全ての数値
- ・ 電圧レベル
- ・ 測定日付
- ・ 気温
- ・ 相対湿度
- ・ 使用測定器具と最新の校正日付

得られた最小、最大、中央値及び平均値を報告して測定データをまとめてください。電極のおよその位置と使用した接地点を示した図表を入れてください。

## SECTION 3

---

### 適合性検証試験の頻度

注意:「定期的な試験の頻度は、通常企業の操作手順に定められています…試験の頻度は試験と試験の間に起こりうるリスクに晒される回数によって決定されます。」(ESD ハンドブック ESD TR20.20 参照)

### 表面の抵抗率

理論的には、抵抗値は抵抗の 10 倍大きくなります。

例えば、表面抵抗が  $10^7 \Omega$  の素材は、表面抵抗値  $10^8 \Omega / \text{m}^2$  となります。

### 製品品質テストの実験室試験ガイドライン

実験室試験には、ESD 作業表面、床の素材、履物、衣服または椅子を使ってください。最適なアドバイスは、規定の ESD 協会の文書記載の試験手順に従うことです。



詳細は TB-3063 をご覧ください。

### DESCO 50005 リング式プローブ

品番50005 リング式プローブは、抵抗測定器との接続に使われる器具です。DESCO19787 デジタル表面抵抗測定器のように、梱包規格 ANSI/ESD S541 平面的な素材の表面对抗に記載されている ANSI/ESD STM11.11 の試験方法に従って表面抵抗を測定します。

リング式プローブは、平らな導電性金属プレートを使って(付属していません)平面素材の抵抗の大きさを測定することができます。

リング式プローブは、静電気遮蔽と他の袋を含めて、ESD 梱包の抵抗測定に使用されます。



## SECTION 4

---

### メンテナンス

デジタル表面抵抗値測定器は、メンテナンスの必要がほとんどありません。またお客様ご自身で修理できる部品もございません。電極のクリーニングと電池交換以外にサービスが必要な場合は、工場までお問い合わせください。

この製品は、高周波数のスイッチング回路を使ってバッテリーの3ボルトからテストレベルの 100 ボルトまで増大します。ブンブンというごくわずかな機械音がすることもありますが至って正常であり、不備や欠陥ではございません。

### 電池交換

電池の電圧が約 2 V に下がると、テストボタン上部にある機能 LED が点滅します。これは、測定器の電池を交換する必要があることを示しています。測定器背面の電池収納庫を開けて電池を交換してください。この測定器は、単三形乾電池を 2 個使っています。回路に破損が生じないように正しく機能するように電池の向きを確認してください。

### デジタル表面抵抗測定器のクリーニング

測定器上端のケーブルジャックの周囲は、イソプロピルアルコールで湿らせたきれいな布で拭き、皮脂を取り除いてください。皮脂が溜まると、高抵抗時に測定器の精度に影響が出ることもあります。クリーニングの頻度は使用状況に拠りますが、弊社では、月 1 回のクリーニングを推奨しています。ケーブルジャックもこのようなやり方で掃除してください。

### 電極のクリーニング

ANSI/ESD S4.1 に「最小 70% のアルコール溶液で電極を掃除してください。使用前に、2.27kg 電極の導電性パッドが乾いていることを確認してください」とあります。

## SECTION 5

---

### 校正

デジタル表面抵抗測定器は、NIST の基準に則って校正してあります。弊社では、年 1 回の校正を推奨しています。詳細は [Service@DescoAsia.com](mailto:Service@DescoAsia.com) まで Eメールでお問い合わせください。御社内で、公差 1 % の抵抗器を使って測定器の各範囲内で校正を行うことも可能です。クリップでテスト用リード線を抵抗器に付けて、測定器の表示を記録するだけです。テスト用リード線が交差しないように双方を離してください。調整が必要な場合、弊社は製品を工場に返却することをお奨め致します。測定器の調整には特別な器具が必要です。

### 必要な器具

- ・ デジタルマルチメーター: 10V 及び 100V 時、精度 1.25% まで
- ・  $10^3 - 10^{12}$  で調整された十進インピーダンス器: 精度  $\pm 2\%$ 、 $10^{11}$  と  $10^{12}$  時 ( $\pm 5\%$ ) を除く
- ・ 温度計: 精度  $\pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度計: 精度 2%、テスト用リード線、99% イソプロピルアルコールとクリーニング用布

## SECTION 5

### 準備

- ・ 測定エリア - 高電圧の変圧器や電源を取り除き、蛍光灯や高圧電灯から離す。
- ・ 作業表面 - 接地された導電性マット  $1 \times 10^3$  以下で覆う。
- ・ 技術者 - 接地コード  $0 \Omega$  抵抗器で機器接地に接続する。
- ・ 十進インピーダンス器 - 機器接地に接続する。

### 測定器の正規化

測定エリア内部の気温は約  $24^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$  で、相対湿度 40~60% 必要です。測定器は、正確な測定のために約2時間その条件下に置く必要があります。測定器は、物の内部や閉じた箱や容器、ケース内では正規化できません。閉じたケース内部の気温は、外部の気温と差があります。こうしたケースは、測定器に対して絶縁体として作用することもあります。測定器は、測定エリアで約2時間、気温に著しい変化の無い状態で静止させておく必要があります。

注意: 精度は、測定器を最低2時間試験室に放置後測定されたものです。

### 校正の手順

- ・ 測定器に付属のテスト用リード線のみご使用ください。
- ・ 本体上部のバナナジャックとステレオジャックの周囲を 99% イソプロピルアルコールで拭いてください。指の皮脂は、測定器の精度に影響を及ぼすことがあります。
- ・ テスト電圧ボタンを 10V HOLD に設定してください。テストボタンを押したままにしてください。2本のテスト用リード線間の測定電圧は、 $10\text{V} \pm 5\%$  となるはずです。
- ・ テスト電圧ボタンを AUTO に設定してください。テストボタンを押したままにしてください。2本のテスト用リード線間の測定電圧は、 $100\text{V} \pm 5\%$  となるはずです。
- ・ 以下の測定を行うときには、テスト電圧ボタンが AUTO に設定されていることを確認してください。常に  $1 \times 10^{12} \Omega$  から測定し、 $1 \times 10^3 \Omega$  まで下げてください。測定を  $1 \times 10^3 \Omega$  から開始しないでください。

気温:  $23.9^\circ\text{C} \pm 1.7^\circ\text{C}$

相対湿度: 相対湿度の  $\pm 10\%$

A. $1.0 \times 10^{12}$	+20% LED = 12 黄 仮数 1.20	F. $1.0 \times 10^7$	+10% LED = 7 青 仮数 1.10
	0% LED = 12 黄 仮数 1.00		0% LED = 7 青 仮数 1.00
	-20% LED = 12 黄 仮数 8.00		-10% LED = 6 青 仮数 9.00
B. $1.0 \times 10^{11}$	+20% LED = 11 黄 仮数 1.20	G. $1.0 \times 10^6$	+10% LED = 6 青 仮数 1.10
	0% LED = 11 黄 仮数 1.00		0% LED = 6 青 仮数 1.00
	-20% LED = 10 緑 仮数 8.00		-10% LED = 5 緑 仮数 9.00
C. $1.0 \times 10^{10}$	+10% LED = 10 緑 仮数 1.10	H. $1.0 \times 10^5$	+10% LED = 5 緑 仮数 1.10
	0% LED = 10 緑 仮数 1.00		0% LED = 5 緑 仮数 1.00
	-10% LED = 9 緑 仮数 9.00		-10% LED = 4 緑 仮数 9.00
D. $1.0 \times 10^9$	+10% LED = 9 緑 仮数 1.10	I. $1.0 \times 10^4$	+10% LED = 4 緑 仮数 1.10
	0% LED = 9 緑 仮数 1.00		0% LED = 4 緑 仮数 1.00
	-10% LED = 8 青 仮数 9.00		-10% LED = 3 赤 仮数 9.00
E. $1.0 \times 10^8$	+10% LED = 8 青 仮数 1.10	J. $1.0 \times 10^3$	+10% LED = 3 赤 仮数 1.10
	0% LED = 8 青 仮数 1.00		0% LED = 3 赤 仮数 1.00
	-10% LED = 7 青 仮数 9.00		-10% LED = <3 赤 仮数 <9.00

## SECTION 6

---

### 仕様

抵抗範囲	10V 時 $1 \times 10^3 - 1 \times 10^{12} \Omega$ 、ANSI/ESD S4.1 に従う 100V 時 $1 \times 10^6 - 1 \times 10^{12} \Omega$ 、ANSI/ESD S4.1 に従う
精度	抵抗測定値 $\pm 10\%$ 以内(抵抗値 $1 \times 10^{11}$ 以上で $20\%$ )、 ANSI/ESD S4.1 に従う、荷重電圧 $10V \pm 5\%$ 及び $100V \pm 5\%$ ANSI/ESD S4.1 の要求を超える
電源	単三形電池2個
電池寿命	約 1,500 回(測定数)
操作気温	0 - 40°C
寸法	20.6cm x 10.4cm x 3.8cm
重量	0.3kg
セット寸法	34.3cm x 27.4cm x 10.2cm
セット重量	5.9kg
外付け電極	2.27kg( $\pm 59g$ )、直径 6.4cm、ANSI/ESD S4.1 に従う

## 保証規定

本製品は、米国 DESCO Industries Inc. 社により製造され、日本国内の販売、保守、サービスは、DESCO JAPAN 株式会社が担当するものです。

本製品が万一故障した場合は、製品購入後一年以内については無料で修理調整を行います。ただし、以下の項目に該当する場合は、上記期間内でも保証の対象とはなりません。

- (1) 取扱説明書以外の誤操作、悪用、不注意によって生じた故障。
- (2) 当社以外で行われた修理、改造等による故障。
- (3) 火災、天災、地変等による故障。
- (4) 使用環境、メンテナンスの不備による故障。

保証の対象となるのは、本体で付属品、部品等の消耗は、保証の対象とはなりません。

- \* 本保証は、上記保証規定により無料修理をお約束するもので、これによりお客様の法律上の権利を制限するものではありません。
- \* 本保証内容は、日本国内においてのみ有効です。

機器に明らかな不良がある場合については、下記内容を当社にご連絡下さい。

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1) 機種名または、品番       | 4) ご購入年月日       |
| 2) 製品シリアルナンバー      | 5) 御社名、部署名、担当者名 |
| 3) 不良内容(できるだけ具体的に) | 6) 連絡先          |

以上の内容を検討致し返却取扱ナンバーを御社に連絡致します。製品を返却する場合は、返却取扱ナンバーを製品に添付してご返却下さい。  
返却ナンバーが表示されていない場合は、保証の対象とならない場合があります。

# DESCO ASIA

DESCO JAPAN 株式会社

〒289-1115

千葉県八街市八街ほ 20-2

Tel: 043-309-4470 Fax: 043-309-4471

<http://www.descoasia.co.jp/>

2013-08 REV.0