

## SECTION

## 02

# 実験で体験する物理

## 電位分布 – 平行電極

テスターの使い方や、抵抗についての理解が深まってくると、電気について興味が湧いてきたでしょうか。今回の実験では、+と-の電極から広がる電位の分布を調べ、その時の抵抗値についての検証を行います。導電ゴムシート全体の抵抗値の半分の地点では、抵抗値はそのまま半分になるのでしょうか。また導電ゴムシートの厚さ、長さが変わったらどうなるのでしょうか。様々な仮説を立てながら実験に臨みましょう。

### 実験に使う部品を準備する

名称	個数	備考	写真
ベースプレート	× 1	(共通)	P004
電池ボックス	× 1	(共通) 充電式単三電池含む	P004
リード線	× 1	(共通)	P004
デジタルマルチテスター	× 1	(共通)	P004
導電性ゴムシート	× 1	(共通) SECTION1 で切り出した残りのゴムシート	P004
アルミテープ付き棒磁石	× 2		P005
ものさし (プラスチック製)	× 1		P005



#### NOTES

備考に (共通) と記述されているものは「LABORATORY II 電場の実験」に共通して使用する部品です。部品の写真は、表に記載された各ページを参照してください。

## 装置の組み立て方

**01** **SEC 01** とほぼ同じ形ですが、幅の広い導電ゴムシート（幅 40mm × 長さ 150mm）を使用します。（**SEC 01** の残りから切り出してください）ネオジム磁石に代わって今回はアルミテープ付き棒磁石を両端に置きます。このとき、棒磁石の端とゴムシートの端が一致するように置いてください。ものさしは、棒磁石の内側のラインに数字の0がくるよう設置し  
ます **1-1**。

1-1



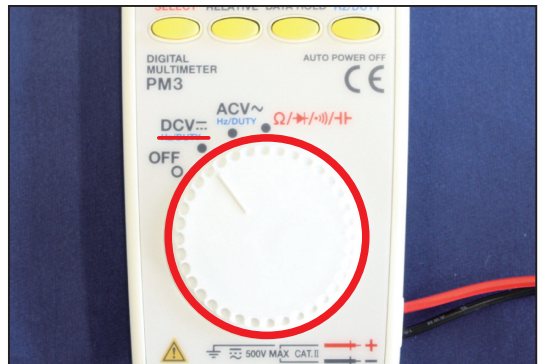
**02** テスターのファンクションは直流電圧 (DCV) を選びます。

2-1



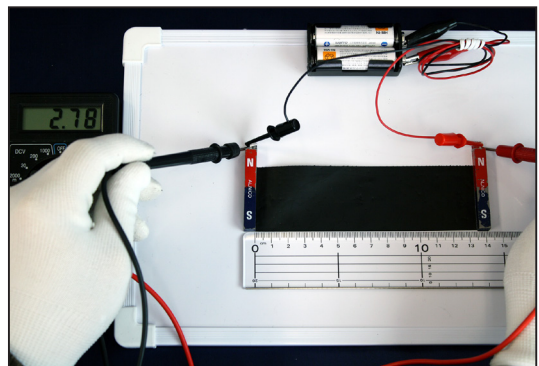
## NOTES

ファンクションとは、テスターのレンジで選べる各エリアのことを指します **2-1**。



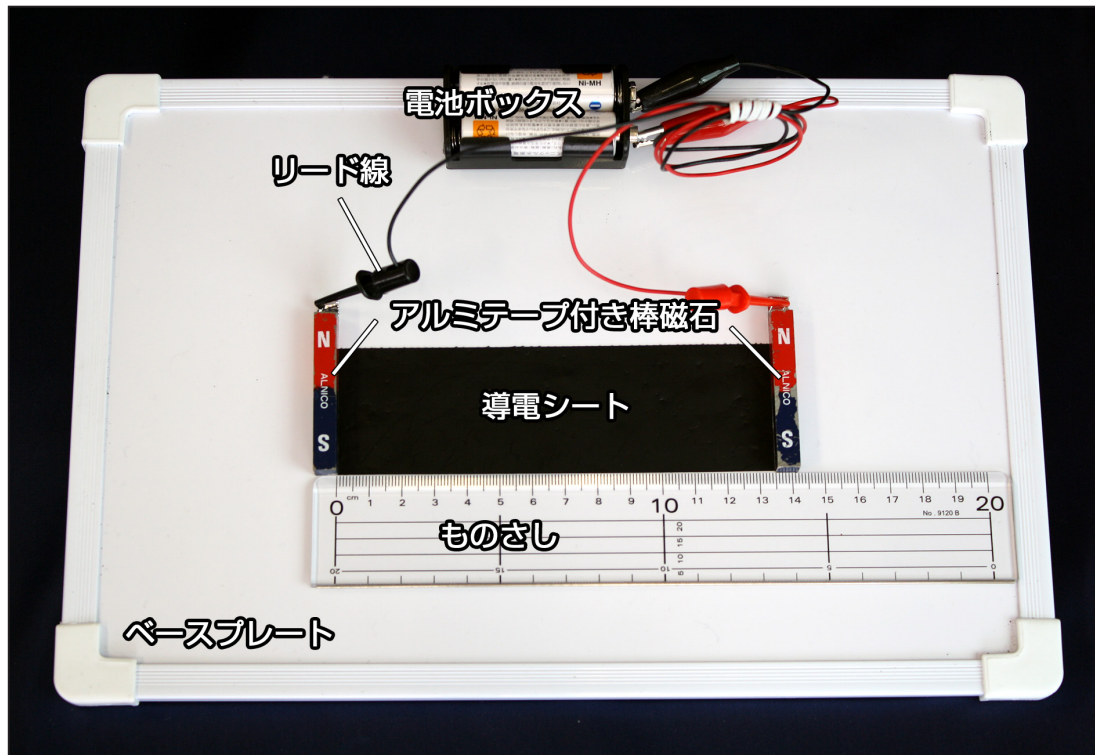
**03** 事前準備として電源（電池）の電圧を測定します。棒磁石の両端の電圧を測り、2.4 ~ 2.8V 程度であることを確認します。満充電時の電圧から大きく電圧が降下している場合は、電池を充電しましょう **3-1**。

3-1



04 01～03の注意点を踏まえて、4-1を参考に実験装置を組み立ててください（実際の部品とは異なる場合があります）。

4-1



実験の手順と課題

05 導電ゴムシート全体の1/10の地点を、ものさしを頼りに計測してみてください 5-1。単純に考えて03で計測した電圧値の1/10の値になるでしょうか、それとも違った答えが出るでしょうか。仮説を立てた上で実験してみましょう。

5-1



SUBJECT

実験シート「電場の実験 2-1」に観察結果を記入してください。

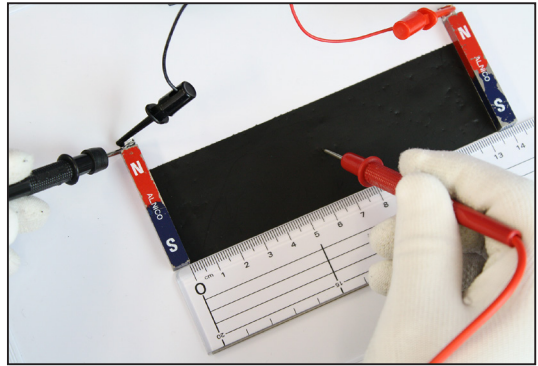
**06** **05**と同様にして、全体の半分の地点も測ってみましょう **6-1**。計測から出た答えから、どのようなことがわかるでしょうか。



### SUBJECT

実験シート「電場の実験 2-2」に観察結果を記入してください。

**6-1**



**07** テスターの黒端子は一極に固定したまま、赤端子を導電ゴム上にあて、テスターの電圧値が**03**で計測した値の  $1/10$  となる位置を探します。(例えば、電池の電圧が  $2.7V$  の場合は  $0.27V$  となる位置を探します) 目的の位置を発見したら、その位置に赤端子を軽く突き刺し、導電ゴム上に印を付けます。次に、導電ゴム上で目的となる別の位置を探し、同様に印をつけてください **7-1**。これを繰り返すと、どのようなことがわかりますか？



### SUBJECT

実験シート「電場の実験 2-3」に観察結果をスケッチしてください。

**7-1**



## ■ 解答のサンプル

### 05 実験シート 電場の実験 2-1

導電ゴムシート全体の 1/10 の地点を計測する問題です。実際に測定してみると、結果は「0.55V」となりました **1**。これがもし「全体の電圧 ÷ 10」であれば「 $2.7 \div 10 = 0.27V$ 」になるはずですが、どうやらそうはならないようです。

1



### 06 実験シート 電場の実験 2-2

導電ゴムシート全体の半分の地点を測る実験です。測定してみた結果、電圧は「1.27V」 **2**。今回も「 $2.7 \div 2 = 1.35V$ 」といった答えにはなりません。 **05** と同様に、単純に計算した値とは異なった測定値になるようです。

2

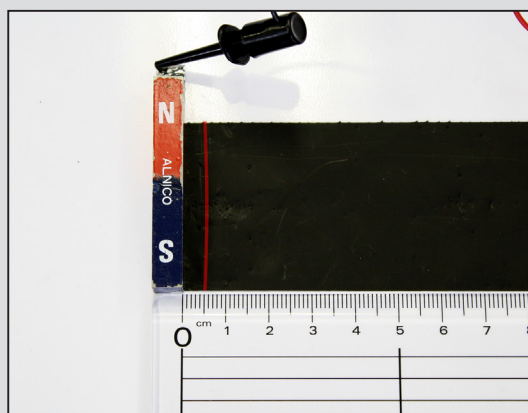


**05** も **06** も計算値と実際の測定値が異なっていました。これは接触抵抗による影響です。接触抵抗とは、例えばアルミテープと導電シートの接触面に接触不良や汚れ、ホコリ、錆びなどがあるために、アルミテープや導電シートそのものが持つ抵抗値より大きな抵抗が発生することをいいます。

### 07 実験シート 電場の実験 2-3

テスターの黒端子は一極に固定したまま、赤端子を導電ゴム上にあて、0.27V となる位置をひたすら探してみる実験です。導電ゴムシートが広いので、同じ電圧の箇所を見つけやすいと思います。見つけた箇所に点を刻んでいくと、 **3** の赤い線のようにになりました。果たして、これはまっすぐな線でしょうか。それとも少し円弧を描いているように見えますか？ 真実のほどは

3



**SEC 03** で確かめてみましょう。