

簡易四端子法による導電性プラスチックの電気抵抗

○Set Seng^A, 富田晋平^A, 稲田佳彦^A, 喜多雅一^A

Set Seng, Tomida Shinpei, Inada Yoshihiko, KITA Masakazu

^A岡山大学教育学部

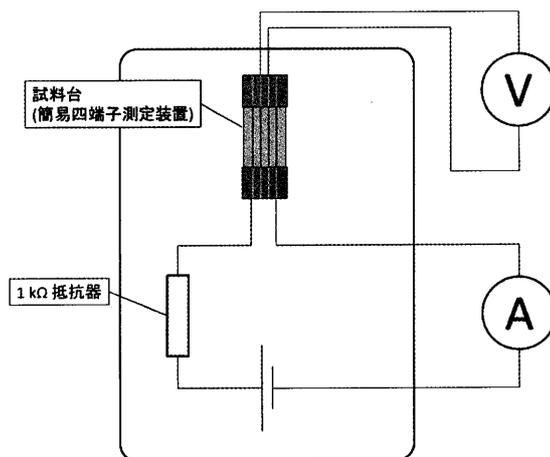
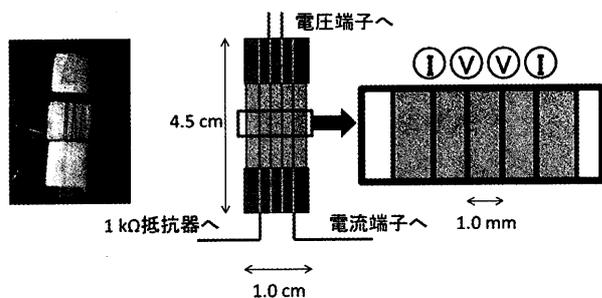
【キーワード】 四端子法, 導電性プラスチック, 電気伝導率, 簡易法の開発

1 はじめに

携帯電話のバッテリーやコンピュータのタッチパネル, ガソリンスタンドの静電気除去など生活に広く応用されている導電性プラスチックは, 中学校や高校化学の発展学習や課題研究, 化学オリンピックのテーマとしても携われている。[1][2]中学生や高校生が自作した導電性プラスチックの電気伝導度を通常のデジタルマルチメータ(テスター)を用いて測定した場合, 電流, 電圧計の端子と導電性プラスチックの接触部に接触抵抗が生じ, 導電性プラスチックの電気抵抗が正確に測定できない。そこで, 学校現場で中学生, 高校生でも扱える簡易四端子測定装置の開発を行った。

2 簡易四端子測定装置の開発

正規の四端子法では導線に金線を用いる。これは抵抗が非常に小さいためである。しかし金線は非常に切れやすいため, 簡易四端子測定装置にはベリリウム銅線を代用した。ベリリウム銅線は弾性に富んでおり, 圧着するのに適している。また, 電流が大きいと試料が損壊する可能性があるため, 電流を絞るために電源と試料台の間に $1\text{ k}\Omega$ の抵抗を組み込んだ。図 3 では電源に単一電池を用いているが, より再現性を確保するには, 定電流電源装置を用いることが望ましい。約 400 円 の材料費製作できる。で



3 授業実践

岡山県立倉敷天城高校の生徒を対象に授業実践を行った。ポリピロールをステンレス電極状に電解合成し, その電気伝導度を今回の簡易四端子測定装置で測定した。また授業とは別に正規の四端子法で測定したデータも表に示した。

測定結果

試料	電気伝導度($\Omega\text{ m}^{-2}$)	
	四端子法	簡易法
試料 1 ^[5]	30.41	29.91
試料 2 ^[6]	79.41	77.41
試料 3 ^[7]	529.4	462.3
試料 4 ^[8]	4425	4115

両者は大変良い一致を示した。

4 まとめ

導電性プラスチックなど新素材の薄膜の電気抵抗を接触抵抗をおさえ, 正確に電気伝導度を求めるには四端子測定法が用いられる。より簡易に, 短時間で測定できる安価な四端子測定装置を作製し, その精度について検討した。端子付けやはんだ付けなどの手間のかかる作業を略して, 試料の抵抗値の測定を短時間に容易に行える工夫した。この装置を用いると中学や高校の課題研究や発展学習に使用可能となる。