

モニタリング用サポータの開発

生活資材開発課 佐伯和光*1、金丸亮二*2、吉田 巧 生活科学課 塚本吉俊、浦上 晃

1. 緒言

近年、身近なテキスタイルを次世代デバイス構築のためのプラットフォームとするため、スマートテキスタイルの開発が盛んに行われている。例えば、ウェア型トレーニングデータ計測用デバイスや作業者の安全管理システム用ウェアなどが開発されている。これらのテキスタイルの開発には、伸縮性、柔軟性を有するデバイスが求められている。

サポータ等の装具において、温度、湿度、圧力、姿勢等のモニタリングが必要とされている。これらのモニタリングには、サポータにセンサや電線が必要となる。これらの機器では狭い空隙での配線が必要となり、その際、たるむことなく、ストレート形状で伸縮するセンサや電線が必要とされている。しかしながらサポータの伸縮のため、センサや電線の断線や寿命の低下が大きな問題となる。

そのため、本研究では、サポータに伸縮性、柔軟性を有する導電性樹脂を付加し、モニタリングできるサポータを開発する。今年度は、伸縮性、柔軟性を損なわずに、導電性を付与するとともに、実際にサポータへプリントし、伸縮性を検討した。

2. 実験方法

2.1 使用材料

導電性樹脂を開発するために、樹脂成分にはシリコーン樹脂を、導電性付与にはグラファイトを用いた。シリコーン樹脂には、信越化学工業株式会社製 KE-1603A/B を用いた。この樹脂は高強度負荷タイプの型取り用の樹脂であり、無色透明で、破断時伸びは 450%を有する。グラファイト粉末には、伊藤黒鉛工業株式会社製 EC1500(平均粒径 6 μ m)、EC500(平均粒径 22 μ m)、EC300(平均粒径 47 μ m)を用いた。この粉末は、グラファイトシートを裁断、粉碎した粉末であり、主な用途として、樹脂系複合材、導電性材料に利用されている。

2.2 複合化

所定の割合に計量した試料は株式会社シンキー製自転、公転ミキサーMX201 を用いて混合し、ガラス上で厚さ 100~200 μ m 程度になるように成形し、常温で硬化させた。

2.3 抵抗率の測定

抵抗率の測定には、株式会社三菱化学アナリテック製

ロレスターGP を用いて、JIS K 7194 に基づいて行った。

3. 抵抗率測定結果

図1にシリコーン樹脂とグラファイト粉末の抵抗率の関係を示す。これより、カーボン含有量の増加とともに抵抗率が低下しているのが確認できる。

しかしながら、グラファイト含有量が多くなると、粘度が高くなるため、成形性が悪くなること、ならびに硬化後の成形体は伸縮性及び柔軟性が低下することを確認した。グラファイト含有量 40%程度の場合が導電性、伸縮性及び柔軟性のバランスがとれた状態であると思われる。

図2にグラファイト粉末の粒径の違いによる抵抗率の変化を示す。図より粒径が小さくなるほど、若干ではあるが、抵抗率が下がる傾向にあることがわかる。

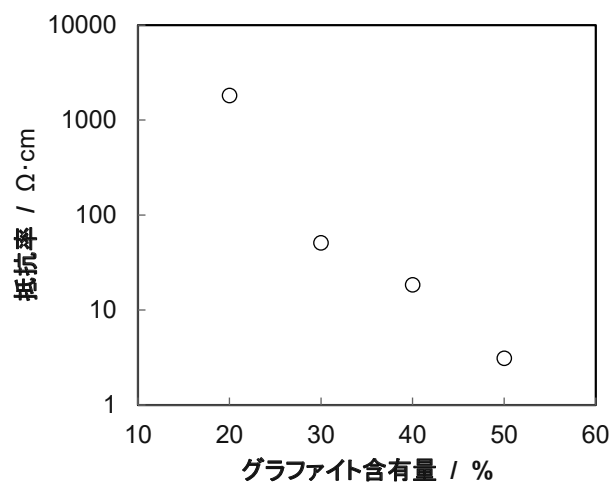


図1 グラファイト含有量と抵抗率

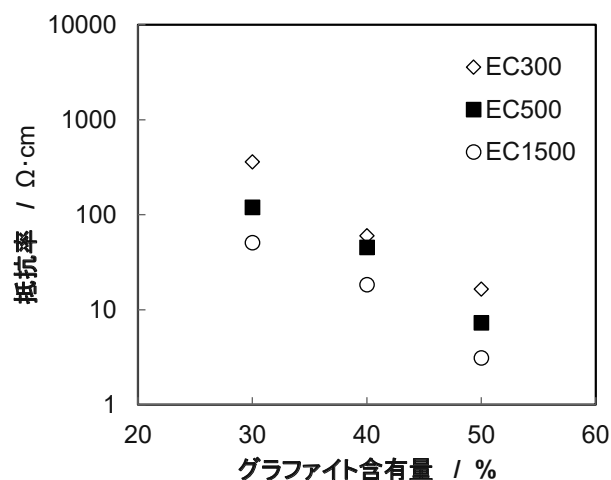


図2 グラファイトの種類と低効率

*1 現 商工企画課 *2 現 (公財)富山県新世紀産業機構



図3 サポータ上へ印刷した導電性樹脂



図4 伸張したサポータ

4. サポータへの印刷

作製した導電性樹脂（40%グラファイト含有シリコーン樹脂）をサポータへ印刷し、伸張と柔軟性の試験を行った。サポータへの導電性樹脂の印刷にはスクリーン印刷法を用いた。

スクリーン印刷にはサンハヤト株式会社製スクリーン印刷キット SR-250（スクリーンメッシュ#225）を利用した。

サポータへ導電性樹脂をスクリーン印刷した写真を図3に示す。作製した導電性樹脂はシリコーン樹脂のみよりも粘度が大きくなったが、サポータへのスクリーン印刷は良好に行うことができた。

また、図4に導電性樹脂を印刷したサポータを伸張した写真を示す。図より印刷した導電性樹脂は伸張したサポータに十分追従しているのが確認できる。

また、伸張と収縮を繰り返し行った場合でも導電性樹

脂は剥離することなく、サポータへ十分に追従し、耐久性があることを確認した。

5. まとめ

今回の実験により以下の知見を得た。

1. シリコーン樹脂とグラファイト粉末を混合した導電性樹脂は、グラファイト粉末含有量40%程度が伸縮性、柔軟性、導電性及び成形性のバランスが良くなる
2. グラファイト粉末の粒径が小さくなるほど、抵抗率は下がる傾向にある。
3. 作製した導電性樹脂をサポータへスクリーン印刷した際には、良好に印刷可能であり、十分に伸縮し、耐久性がある。

キーワード：ウェアラブル、モニター、スマートテキスタイル、センサ

Development of Monitoring Supporter for Biometric Informations

Life Materials Development Section; Kazumitsu SAEKI, Ryoji KANAMARU, Takumi YOSHIDA
Human Engineering Section; Yoshitoshi TSUKAMOTO, Akira URAKAMI

The purpose of this research is to develop monitoring supporter for biometric information. Conductivity of fiber and textile was studied. We mixed Silicone resin and various graphite powders. We developed conductive resin. Graphite powder contents are 40 % is most suitable for conductivity and forming. Resistivity decreased as graphite powder size became small. Conductive resins are coated by the silkscreen-printing on the supporter. This supporter with conductive resin is well stretchy.