

導電性接着剤の導電フィラー別の抵抗の違いについての実験

探究概要

接着剤は電気を通さない絶縁体だが、粉末状の伝導体(導電フィラー)を加えることで、導電性接着剤を作ることができる。このときに抵抗値が小さくなるような伝導体、そしてその混合比を実験を繰り返しながら調べていった。現時点で、接着力の変化については調べられていない。

研究背景

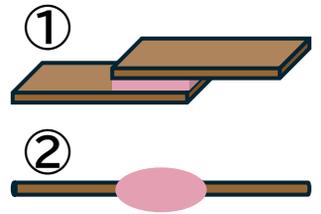
近年産業で注目されている接着剤の効率的な活用方法を見つけるためこのテーマを選出した。また、昨年度の理数探究基礎で接着剤に関する探究をした際に得た様々な反省点を活かして、さらに深く接着剤について知りたいと考えた。この探究では、安価な導電フィラーで効率よく電気を通せるような条件を見つけることを目標とする。

仮実験

①銅板の接着実験、②銅線の接着実験の2つでは、失敗に終わった。

①では、それぞれの導電フィラーを混ぜた接着剤で銅板を接着し、全体の抵抗値を測った。しかし、接着剤の量を一定にすることができなかった。次に②で銅板の代わりに銅線を用いて実験したが、銅線が曲がりやすく、正しい抵抗値を測れなかった。

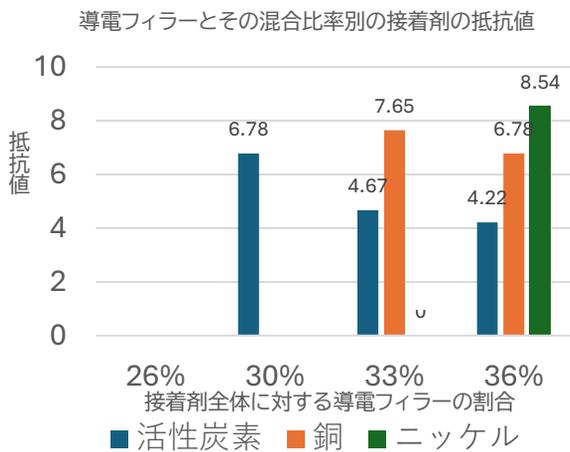
※導電フィラーは理数探究の活動内で手に入る活性炭素、銅、ニッケルとした。



実験

仮実験をふまえ、接着剤単体だけの抵抗値に注目することにした。

接着剤と各導電フィラーを混ぜるときの比率を変えて何にも接着せず接着剤単体の抵抗値を測る。下がその結果である。

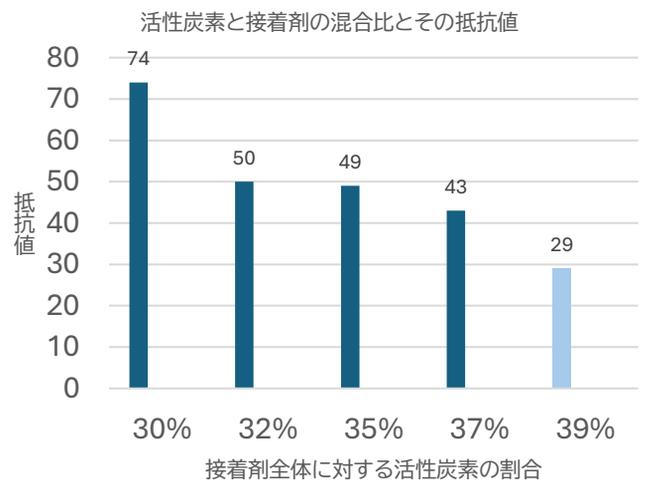


0の値はそもそも電流が流れなかったことを示す。結果を見ると、**活性炭素が最も導電フィラーとして優れているとわかった。**

→実験する伝導体を活性炭素に絞り、接着剤との混合比を変えながら追実験を行った。

この混合実験をするにあたって、**界面活性剤**を加えることで、粉末と接着剤を混ぜやすくなることが分かった(この検証実験の結果は割愛する)。

活性炭素の追実験の結果は以下のようになった。



活性炭素の割合が大きくなればなるほど、抵抗値は小さくなっていった。しかし40%を超えてしまうと、接着剤が炭粉をまとめきれなくて固まらなかった。**手で力を加えても接着剤が変形しない最大の割合は37%だった。**

今後の展望

・現段階では接着剤の伝導性についてしか分っていない。追実験のように、接着剤が接着剤として十分に機能するかの判断が非常に曖昧なので、接着力を正確に測り、伝導性と接着力で総合的に判断していきたい。

・活性炭素の粒子サイズが最も小さいことも結果に関係している可能性があるため、調べていきたい。

・この探究を社会に活かすことができるとしたらどのような場面が考えられるかも調べていきたい。

参考文献

- 『大学課程 建築材料』(第5版)原著:狩野春一
- 『初めての建築構造設計』編集:建築の編集委員会
- スリーボンド テクニカル ニュース平成11年1月発行