

導電性微粒子分散高分子複合材料の電気特性の解明と制御

ナノ・ミクロンサイズの導電性微粒子をポリマーに分散させた複合材料は、室温下では導体であるが、温度上昇とともに抵抗率が桁違いに増大するPTC特性を示す。本材料は、復帰性電流限流素子（永久ヒューズ）、自己制御性ヒータ、温度センサ等に応用可能であるが、PTC特性のメカニズム解明が不十分であり、材料開発では実証試験、経験則に頼っている部分がある。

現在、復帰性電流限流素子への展開に向けて、メカニズム解明を通じた特性制御技術の高度化を狙っており、以下の項目について研究している。

- ①パーコレーション導電理論、トンネル伝導理論等を用いたPTC特性の定量的解析
- ②直流および交流伝導度に基づく導電性微粒子連結構造の解析
- ③電流限流性能の解析と制御

試料作製設備および各種電気特性測定装置を一通り保有しています。これまで、電気電子材料物性に基づくメカニズム解明の立場で研究を進めてきており、今後はデバイス応用に向けた特性制御の研究にも力を入れたいと考えています。ご興味のある方はお気軽にお問合せ下さい。



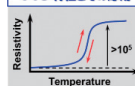
河野 昭彦 講師

学部：工学部 学科：電気電子工学科
所属研究所：電気・光・エネルギー応用研究センター
博士（工学）。本学特別研究員を経て、平成24年本学講師就任。

Keyword

蓄電技術/リテラシー/蓄電デバイス/充放電制御/蓄電システム/安全性・信頼性技術

PTC 特性とその応用



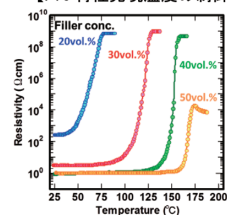
- PTC特性：温度上昇に伴って電気抵抗率が増加する特性。（室温下では低抵抗、高温下では高抵抗）
- PTC材料の応用分野：永久ヒューズ、温度センサー、ヒーター、etc.

PTC材料のヒューズへの応用

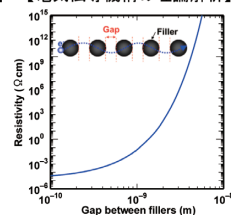
- 回路正常時（ex. 定格電流動作時） ● 回路異常時（ex. 短絡事故による大電流の発生）



【PTC 特性発現温度の制御】



【電気伝導機構の理論解析】



温度上昇によりポリマーの体積が膨張すると、導電性微粒子間のギャップ距離が増大し電子伝導パスが切断することで、PTC特性発現に至る。