

ハロゲンフリー環境調和型エポキシ樹脂

新しい機構による耐熱・難燃性エポキシ樹脂の開発

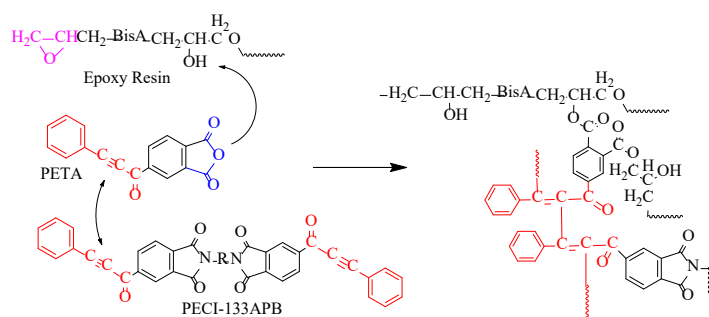
- 硬化剤として、フェニルエチニルカルボニル基を有する酸無水物を新しく使用
- 新規熱硬化性イミド化合物を合成し、これを硬化促進剤として新しく使用
- エチニル基の重合およびイミド基の導入により、樹脂の耐熱性と難燃性が向上

研究のねらい

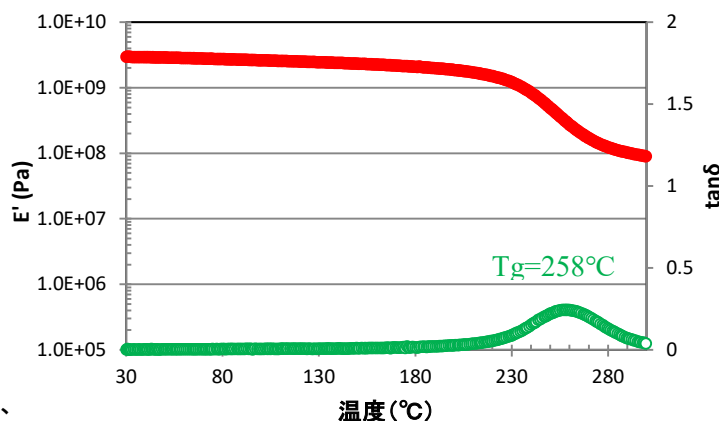
5G(第5世代移動通信システム)、CASE(自動車産業の方向性を表す造語)向けなど電子材料の技術革新が一段と加速する中、これらの用途に用いられるエポキシ樹脂の特性の向上が必須となっています。エポキシ樹脂は特に難燃性に劣るため、ハロゲンを用いて難燃性を付与するのが一般的ですが、ハロゲンは燃焼時に有毒ガスを発生するため、ハロゲンフリーなものが求められています。そこで本研究では、ハロゲンを用いずに、一般的なエポキシ樹脂に配合する硬化剤の構造を工夫することにより新しい機構で樹脂の硬化を行い、耐熱性および難燃性に優れたハロゲンフリー環境調和型エポキシ樹脂を創製することを目的としました。

研究内容

フェニルエチニルカルボニル基を両末端に有するイミド化合物(PECI-133APB)およびフェニルエチニルカルボニル基を有する酸無水物(PETA)の2つの化合物を硬化剤としたエポキシ樹脂を新しく開発しました(上図)。酸無水物とエポキシ基の反応は、PECIを少量添加することにより、より効率的に進行し、得られる硬化物は、特に耐熱性、耐熱分解性および難燃性が優れていました。これはフェニルエチニルカルボニル基の重合により架橋密度が高くなること、および骨格中に導入されるポリエン構造やイミド環構造により、分子運動が抑制されるためと考えられます(下図)。



エポキシ樹脂硬化のモデル反応



エポキシ樹脂の動的粘弾性試験

連携可能な技術・知財

- Polym Adv Technol, 30, 1303(2019).
- ネットワークポリマー, 40, 216(2019).
- 本研究は、日本学術振興会・科研費研究「炭素繊維強化複合材料用新規熱硬化性マトリックス樹脂の創製およびその分子設計(平成30年度～令和2年度)」により行われたものです。

将来への技術展開

第5世代移動通信システム(5G)やCASE(Connected, Autonomous, Shared & Services, Electric)用封止材料。

大阪産業技術研究所

有機材料研究部(森之宮センター)

木村 肇

連絡先: 熱硬化性樹脂研究室 kimura@omtri.or.jp